

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月21日
Date of Application:

出願番号 特願2003-361180
Application Number:

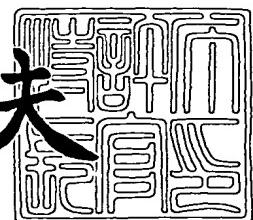
[ST. 10/C] : [JP2003-361180]

出願人 富士通株式会社
Applicant(s): 富士通化成株式会社

2003年12月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 0352409
【提出日】 平成15年10月21日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G02B 6/00
 G02F 1/1335

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
【氏名】 原 靖

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
【氏名】 西尾 千香良

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
【氏名】 山田 浩

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区川和町654番地 富士通化成株式会社内
【氏名】 高橋 利和

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区川和町654番地 富士通化成株式会社内
【氏名】 田中 章

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区川和町654番地 富士通化成株式会社内
【氏名】 阿部 誠

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区川和町654番地 富士通化成株式会社内
【氏名】 平林 雅

【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 390038885
【氏名又は名称】 富士通化成株式会社

【代理人】
【識別番号】 100077517
【弁理士】
【氏名又は名称】 石田 敬
【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】
【識別番号】 100092624
【弁理士】
【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】
【識別番号】 100082898
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-347302

【出願日】 平成14年11月29日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003-342724

【出願日】 平成15年10月 1日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0305916

【包括委任状番号】 0311863

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

入射面と、該入射面に対してほぼ垂直な出射面とを有し、該入射面が該出射面とほぼ平行に延びる複数の突起又は凹部を有することを特徴とする導光板。

【請求項2】

入射面と、該入射面に対してほぼ垂直な出射面及び反射面とを有し、該反射面は突起を有することを特徴とする導光板。

【請求項3】

側部光源と、導光板およびプリズム・シートを具える面光源装置であって、

前記側部光源は前記導光板における互いに対向する2つの側面のうちの一方の側面に配置され、前記導光板と前記プリズム・シートは互いに重ねて配置されており、

前記プリズム・シートは、前記導光板側に複数のプリズム部を含み、中央の領域に比べて前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されていることを特徴とする、
面光源装置。

【請求項4】

シートの一方の主面に複数のプリズム部を有し、

中央の領域に比べて前記主面の1つの辺から所定の距離までの範囲の領域において前記1つの辺に近づくに従って単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されていることを特徴とする、プリズムシート。

【請求項5】

側部光源と、導光板、プリズムシートおよび液晶パネルを具える液晶表示装置であって、

前記側部光源は前記導光板における互いに対向する2つの側面のうちの一方の側面に配置され、前記導光板と前記プリズムシートは互いに重ねて配置されており、

前記プリズムシートは、前記導光板側に複数のプリズム部を含み、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されていることを特徴とする、
液晶表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】リフレクタ及び照明装置及び導光板及び表示装置

【技術分野】

【0001】

本発明はリフレクタ及び照明装置及び導光板及び表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

パソコンや液晶テレビ等の液晶表示装置では、サイドライト型の照明装置が使用される。透過型の液晶表示装置の場合には、液晶パネルの背面側に面状の照明装置（バックライト）が配置される。サイドライト型バックライトは、導光板と、導光板の一側部に配置された光源と、リフレクタとを含む。

【0003】

リフレクタは例えば断面半円形状あるいはU字状の形状を有し、光源を覆い且つ導光板の端部部分まで延びて、導光板と部分的にオーバーラップするように配置される。導光板の入射面に入射した光は、反射しながら導光板内を進行していく。そこで、光を導光板の出射面から出射させるために、導光板を楔形断面形状に形成したり、プリズムアレイやマイクロレンズアレイ等からなる光学素子を配置したりしている。

【0004】

大きな角度で導光板に入射した光は導光板の出射面の光源に近い位置から出射し、出射面において輝線を発生する原因になることがある。また、強度の弱い光は出射面において暗線を発生する原因になることがある。サイドライト型バックライトでは、輝線や暗線を含む輝度ムラが発生するという問題があった。

【0005】

更に、従来のサイドライト型バックライトでは、入光面に何も処理を施していないため、光源近傍の輝度が落ちてしまう問題があった。図30に、入光面の処理の違いによる光源から垂直方向の輝度分布の検証結果を示す。導光板の反射面は、プリズム導光板を用いており、出射面からは法線より60～70度傾いた光を出射している。出射した光は、下向きプリズムレンズシートにより法線方向へ曲げられている。結果より、入光面に処理をしないで平滑状態である従来の輝度分布は、光源近傍の約20mm付近での輝度が落ちてしまうことが確認できる。

【0006】

この課題を解決するため、導光板の入射面を粗面化して、輝度ムラをなくす提案がある（例えば特許文献1参照）。光は粗面化された入射面に入射して散乱し、導光板の出射面の光源に近い部分から出射する光の量は増加するが、導光板の出射面の光源に遠い部分から出射する光の量は少なくなってしまう。また、導光板の入射面で散乱した光の一部は導光板内を有効に伝播せず、光の利用効率が低下する。粗面化は導光板の入射面の全体に一様に行われる。

【0007】

図30に、入光面の拡散処理に変わり、拡散処理したテープを貼った場合の輝度分布を示す。入光面の拡散処理により、光源付近の輝度は上昇するものの、遠い部分では光の量が少なくなるため輝度も徐々に低下してしまう問題があった。

【0008】

また、光源と導光板との間にプリズムシートを配置する提案がある（例えば特許文献2、特許文献3参照）。光源から発した拡散光はプリズムシートによって集光され、指向性の高い光となって導光板の入射面に入射する。しかし、指向性の高い光が導光板の入射面に入射すると、光源に近い導光板の端部部分からの光の出射量が少なくなり、光源に近い導光板の端部部分での輝度ムラは解消されない。

【0009】

また、導光板の入射面に、導光板の出射面に対して垂直に延びる溝を形成する提案がある（例えば特許文献4参照）。この従来例は、光源を形成するランプの電極の位置する端

部部分において表示が暗くなるのを防止することを目的としている。

【0010】

また、導光板の出射面とは反対側の反面面側に配置される反射シートの端部部分に光を反射させる傾斜面を形成する提案がある（例えば特許文献5参照）。この従来例では、光源から発した大きな角度の光が反射シートの端部部分で反射し、導光板に入射するのを防止するため、そのような光を反射シートの傾斜面で反射させて光源側へ戻すようにしている。これによって、導光板の出射面に輝線が現れるのを防止する。しかし、この従来例は、反射シートの端部部分が導光板とリフレクタの一方の端部部分との間に配置され、リフレクタの他方の端部部分が導光板に密着されている基本的な構成においてのみ利用可能である。反射シートの端部部分がリフレクタの一方の端部部分よりも外側に配置されている場合や、リフレクタの他方の端部部分と導光板との間に隙間がある場合には、この従来例は適用できない。

【0011】

- 【特許文献1】特開平9-160035号公報
- 【特許文献2】特開平9-166713号公報
- 【特許文献3】特開2000-260216号公報
- 【特許文献4】特開平10-253957号公報
- 【特許文献5】特開2002-216522号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、輝線などの輝度ムラのない輝度均一性の良好な照明装置を得ることのできるリフレクタ及び照明装置及び導光板及び表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明によるリフレクタは、湾曲部分と該湾曲部分の両側に延びる一对の端部部分とを有し、該端部部分の内面は複数のほぼ平行な突起又は凹部を有することを特徴とするものである。

【0014】

この構成によれば、光源から発した光がリフレクタの端部部分の内面の突起又は凹部で反射して光源の方へ戻る。よって、光源から発した光が大きな角度で導光板に入射し、そして出射面から出射して、輝線が発生するのを防止する。

【0015】

本発明による照明装置は、上記リフレクタと、導光板と、光源とからなり、該光源は該導光板の側部に配置され、該リフレクタは該光源のまわりに配置され、該リフレクタの該端部部分は該導光板と部分的にオーバーラップしていることを特徴とするものである。

【0016】

また、この照明装置とともに表示装置を構成することができる。

【0017】

この場合にも、輝線が発生するのを防止する。

【0018】

また、本発明による導光板は、入射面と該入射面に対してほぼ垂直な出射面とを有し、該入射面が該出射面とはほぼ平行に延びる複数の突起又は凹部を有することを特徴とするものである。

【0019】

この構成によれば、導光板の内面に設けられた突起又は凹部が光源の角度分布及び強度分布を補正し、輝度ムラのない輝度均一性の良好な照明装置を得ることができる。この場合、突起又は凹部は導光板の出射面とはほぼ平行に延びるので、輝線と暗線とを含む輝度ムラを解消することができる。

【0020】

また、本発明は、上記リフレクタと、上記導光板と、光源と、表示素子とからなり、該光源は該導光板の側部に配置され、該リフレクタの湾曲部分は該光源のまわりに配置され、該リフレクタの該端部部分は該導光板と部分的にオーバーラップしていることを特徴とする表示装置を提供する。

【0021】

また、本発明の導光板は、入射面の複数の突起又は凹部の形状が、位置によって変化し、光源に遠い上下端部ほど大きく、光源に近い中心部に行くほど小さくなっていることを特徴とする。入光面近傍では、上下端部の突起又は凹部により光が提供され、遠方には、突起又は凹部が少ない中央部分により、より多くの光が遠方へ提供される。これにより入光面近傍にも遠方にも光を提供することが可能となる。

【0022】

また、本発明の導光板は、入射面の複数の突起又は凹部のピッチが、位置によって変化し、光源に遠い上下端部ほどピッチが小さく、光源に近い中心部に行くほどピッチが大きくなっていることを特徴とする。これにより、入光面近傍にも遠方にも光を提供が可能となる。

【0023】

また、本発明の導光板は、上記入光面と該入射面の長手方向と平行なプリズムを連続的に形成したプリズムアレイを持つ反射面を有することを特徴とする。この入光面と反射面の組み合わせで、光源近傍から反光源までほぼ均一な輝度分布を実現することができる。

【0024】

また、本発明の導光板は、上記入射面と該入光面の長手方向と垂直なプリズムを連続的に形成したプリズムアレイを持つ出射面を有することを特徴とする。この出射面により、入光面の長手方向と平行な方向の光を集光することができる。

【0025】

また、本発明は、上記導光板において、反射シートが、シートにアルミニウム又は銀合金等の金属を蒸着したものや、金属フィルムを貼り付けしたもの（正反射率80%以上）であることを特徴とする。従来の酸化チタンや、チタン酸バリウム等と混入またはコートした熱可塑性樹脂シートに対し、反射シートに反射する光の拡散がすくなくなり、全体の輝度を向上させることができる。

【0026】

さらに、本発明の特徴によれば、面光源装置は、側部光源と、導光板およびプリズム・シートを具え、その側部光源はその導光板における互いに対向する2つの側面のうちの一方の側面に配置され、その導光板と前記プリズム・シートは互いに重ねて配置されており、そのプリズム・シートは、その導光板側に複数のプリズム部を含み、中央の領域に比べてその側部光源から所定の距離までの範囲の領域において単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されている。

【0027】

また、本発明は、上述のプリズム・シートを提供する。さらに、本発明は、上述の面光源装置を含む液晶表示装置を提供する。本発明は、さらに、上述の液晶表示装置を含む電子機器を提供する。

【0028】

上述の特徴によって、面光源装置における光源付近の光を低減することができ、光源付近を含めて全体的に均一な輝度分布を有する面光源装置が実現できる、という効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0030】

図1は本発明の実施例の照明装置10を示す略斜視図である。図2は図1の照明装置の一部を示す拡大側面図である。図3は図2のリフレクタ16の端部部分32の内面の突起

又は凹部34を示す断面図である。

【0031】

照明装置10は、導光板12と、導光板12の一側部に配置された冷陰極管からなる線状の光源14と、光源14を覆うリフレクタ16とからなる。

【0032】

導光板12は、光源14と平行に長く延びる入射面（端面）18と、入射面18とほぼ垂直な出射面（上面）20と、出射面20の反対側の反射面（下面）22とを有する。導光板12は楔形形状に形成され、反射面22は出射面20に対して傾斜している。拡散板24やプリズムシート26等の調光シートが導光板12の出射面20側に配置され、反射シート28が導光板12の反射面22側に配置される。

【0033】

導光板12は屈折率が1.49の透明なアクリル樹脂（PMMA）で作られる。しかし、導光板12はアクリル樹脂以外の樹脂で作ることができる。例えば、屈折率が1.4～1.7の光学的に透明な材料、例えばポリカーボネート（PC）などを採用することができる。導光板12の反射面22には拡散材のドット21（図4）が印刷等により設けられている。リフレクタ16は、非導電性のシートにアルミニウムや銀合金等の金属を蒸着してなる。反射シート28は非導電性のシートにアルミニウム等の金属を蒸着したものや金属フィルムを貼付したもの、あるいは酸化チタンやチタン酸バリウムなどを混入又はコートした熱可塑性樹脂シートからなる。

【0034】

リフレクタ16は、光源14を覆う湾曲部分30と、湾曲部分30の両側に平行に延びる一対の端部部分32とを有する。端部部分32は導光板12の入射面18を越えて延び、導光板12と部分的にオーバーラップしている。端部部分32と導光板12との間には隙間がある。端部部分32と導光板12とを互いに密着させる場合には、端部部分32を出射面20側から押さえる構造が必要になり、また、端部部分32と導光板12とを互いに接着させる場合には、接着剤を用いることが必要になる。接着剤を用いると光学特性が変わらぬ恐れがある。

【0035】

反射シート28はリフレクタ16の端部部分32よりも外側（導光板12から遠い側）に配置されている。反射シート28はリフレクタ16の端部部分32よりも外側に配置されている場合には、照明装置10の組立ての際、導光板12と光源14とリフレクタ16とからなるユニットを反射シート28の上に置くだけでよいので、組立てが容易になる。

【0036】

リフレクタ16において、導光板12とオーバーラップする端部部分32の内面は複数の突起又は凹部（リブ構造又は溝構造）34を有する。図2及び図3においては、突起又は凹部34は端部部分30の内面に設けられた三角溝（V字溝）として形成されている。三角溝は光源14と平行に長く延びる2つの斜面34a, 34bで形成されている。図3に示されるように、大きな角度で突起又は凹部34に達する光は斜面34bで反射されて、導光板12の入射面18へ戻るようにしている。2つの斜面34a, 34bの間の角度Aは90度であるのが好ましい。もちろん、三角溝（V字溝）の深さや間隔はリフレクタ16の板厚や加工条件（例えばプレス）などを考慮して変更でき、連続した鋸歯状の形状としてもよい。本発明においては、突起又は凹部34がリフレクタ16に一体的に形成されているので、部品点数を増加することがなく、かつ、照明装置10の組立ても簡単である。

【0037】

図4は照明装置10の基本的な作用を説明する図である。導光板12の入射面18に入射した光は、導光板12の出射面20から直接出射することなく、出射面20及び反射面22で反射しながら導光板12内を伝播していく。反射面22は出射面20に対して傾斜しているので、反射面22で反射した光の出射面20の法線に対する角度は小さくなり、光が入射面18とは反対側の端面へ向かって進むにつれて少しづつ出射面20から出射

するようになる。このようにして、光は出射面20全体から出射する。

【0038】

図5は、突起又は凹部34がなく且つ導光板12とリフレクタ16との間に隙間がある場合に、光がリフレクタ16の端部部分32で反射して導光板12の出射面20及び反射面22に入射する例を示す図である。もし、突起又は凹部34がなく、光が比較的に大きな角度で導光板12の出射面20及び反射面22に入射すると、光はリフレクタ16と導光板12のオーバーラップ部分の近くの位置で出射面20から出射し、出射面20で輝線が生じる。そこで、図2及び図3に示されるように、リフレクタ16の端部部分32の内面に突起又は凹部34を設けることにより、そのような光を突起又は凹部34の斜面34bで反射させて光源14の方向へ戻し、輝線が生じるのを解消する。

【0039】

図6は突起又は凹部34がない場合にリフレクタ16の端部部分32で反射した光が導光板12の入射面18のエッジを通って導光板12に入射する例を示す図である。導光板12の入射面18のエッジは微視的に見ると丸くなっていることがある。この場合にも、光が大きな角度で入射し、出射面20で輝線が生じる。

【0040】

図7は突起又は凹部34がない場合に導光板12の入射面18のエッジを通ってリフレクタ16の端部部分32で反射した光が導光板12の出射面20及び反射面22に入射する例を示す図である。導光板12の入射面18のエッジは微視的に見るとバリを含むことがある。この場合にも、光が大きな角度で入射し、出射面20で輝線が生じる。

【0041】

図6及び図7に示されるように、導光板12の入射面18のエッジが不完全である場合には、輝線が生じる。そこで、リフレクタ16の端部部分32の内面に突起又は凹部34を設けることにより、望ましくない光を突起又は凹部34の斜面34bで反射させて光源14の方向へ戻し、輝線が生じないようにする。

【0042】

従って、リフレクタ16の端部部分32と導光板12とのオーバーラップ部分の隙間あるいは導光板12の入射面18の不完全なエッジを通って入射する光が、三角溝（V溝）34により、導光板12の入射面18の反対側の端面の方向へ向かい難くなり（反対側の端面へ向かう光の量が減り）、あるいは、導光板12の入射面18側へ戻るようになり、導光板12の出射面20の光源14の近い位置に生じる輝線が緩和される。

【0043】

図8は本発明の照明装置10の例を示す略断面図である。図9は図8の導光板12を示す斜視図である。照明装置10は、導光板12と、導光板12の一側部に配置された冷陰極管からなる線状の光源14と、光源14を覆うリフレクタ16とからなる。

【0044】

導光板12は、光源14と平行に長く延びる入射面18と、入射面18とほぼ垂直な出射面20と、出射面20の反対側の表面（反射面）22とを有する。導光板12は楔形形状に形成され、反射面22は出射面20に対して傾斜している。図1に示した拡散板24やプリズムシート26等の調光シート、及び反射シート28を設けることもできる。リフレクタ16は、光源14を覆う湾曲部分30と、湾曲部分30の両側に平行に延びる一対の端部部分32とを有する。端部部分32は導光板12の入射面18を越えて延び、導光板12と部分的にオーバーラップしている。

【0045】

導光板12において、入射面18が出射面20とほぼ平行に延びる複数の突起又は凹部（リブ構造又は溝構造）36を有する。突起又は凹部36は出射面20に明暗の縞模様（明暗ムラ）が生じるのを防止するものである。

【0046】

従来のサイドライト型バックライトでは、入射面近傍において、輝度レベルの高い部分（すなわち輝線）と輝度レベルの低い部分（すなわち暗線）とが、入射面18と平行に発

生し、出射光に輝度ムラが発生するという問題があった。このような輝線と暗線の発生は、液晶表示装置に使用する面光源としての商品価値を低下させることになり、その防止が大きな課題となっていた。この輝度ムラは入射面18から入射する光の角度分布が入射面18の上下方向の位置によって異なることにより発生する。

【0047】

図10は、突起又は凹部36がない場合に、光が導光板12の入射面18に入射する例を示す図である。図10において、光源14を発した光の一部は直接的に導光板12に入射し、光源14を発した光の他の一部はリフレクタ16で反射した後（間接的に）導光板12に入射する。直接的に入射する光はほぼ損失ゼロで導光板12の入射面18に到達するので光の強度は大きいが、間接的に入射する光はリフレクタ16で反射する時にいくらかの損失が発生しているので光の強度は小さい。

【0048】

導光板12の入射面18の位置によって、直接的に入射する光と間接的に入射する光の量と角度分布が異なる。例えば、直接的に入射する光については、光源14に近い入射面18の中央部Pに入射する光の角度分布Bは、入射面18の上下端部Qに入射する光の角度分布Cより大きくなる。リフレクタ16で反射して入射面18に入射する光は、直接的に入射する光よりも大きな角度で、相対的に弱い強度で入射する。その結果、入射面18の中央部Pに入射する光については、大きな強度をもつ光が大きな角度範囲で入射し、入射面18の上下端部Qに入射する光については、大きな強度をもつ光が小さな角度範囲で入射する。つまり、入射面18の上下端部Qに入射する光については、大きな多くの光が小さな強度で入射する。

【0049】

図11は、図8及び図9の突起又は凹部36がない場合に、導光板12の出射面20で明暗の縞模様が生じる例を示す図である。導光板12の出射面20から出射する光の分布は、例えば、弱い光L_a、強い光L_b、強い光L_c、強い光L_d、弱い光L_eとなっている。入射面18の上下端部Qに入射する光はある入射角度においては強度が小さく、弱い光L_a、L_eとして出射面20から出射する。入射面18の中央部Pに入射する光は同一の角度においては強度が大きく、強い光L_b、L_c、L_dとして出射面20から出射する。このため、明暗の縞模様が生じる。

【0050】

図8及び図9においては、導光板12の入射面18に入射する光が入射面18の突起又は凹部36において屈折し、光源14から導光板12に直接的に入射する強い光が出射面20及び反射面22側に向かって広がるようになる。従って、入射面18の上下端部Qに入射する光については、大きな強度をもつ光が大きな角度範囲で導光板12内に進入するようになる。このため、例えば、図11の弱い光L_a、L_eが強い光となり、明暗の縞模様が解消される。入射面18の中央部Pにおいては、入射面18は平坦なままとされる。入射面18に突起又は凹部36を設けることにより、入射面を粗面化する方法と比べ、光が四方へ散乱することなく損失を抑えることができ、さらに、構造を面粗さ（R_a）等の統計的手法でなくまっすぐに延びる突起又は凹部36の形状寸法で管理できる。

【0051】

図12は図8の導光板12の変形例を示す図である。この例では、導光板12の入射面18の長辺に沿って延びる複数の突起又は凹部36の形状を入射面18の位置に従って変化させている。突起又は凹部36は、光源14に遠い上下端部ほど大きく、光源14に近い中心部にいくほど小さくなっている。また、複数の突起又は凹部36のピッチを入射面18の位置に従って変化させている。光源14に近く、直接的に入射する光の角度が大きい中心部にいくほど、入射面18の出射面20に垂直な平坦な表面の面積が大きく（広く）、逆に光源14に遠く、直接的に入射する光の角度が小さい上下端部ほど、入射面18の出射面20に垂直な平坦な表面の面積が小さく（狭く）なるようにし、導光板12に入射する光の角度分布が入射面の位置によって変わらないようにしている。

【0052】

図13は図8の導光板12の変形例を示す図である。この例では、複数の突起又は凹部36は入射面18の長辺方向に沿って形成され、入射面18の短辺方向で見ると、波状の曲線となるように形成されている。導光板12に入射する光が入射面18の突起又は凹部36によって出射面20及び反射面22に向かって屈折するようになり、光源14から導光板12に直接的に入射する強い光が光源14に近い出射面20及び反射面22に向かうようになる。

【0053】

図14は図13の導光板の部分拡大図である。図14(A)は突起又は凹部36を拡大して示す図である。入射面18に入射した光は突起又は凹部36において屈折し、角度範囲を広げながら導光板12内を進行する。図14(B)は突起又は凹部36を巨視的に示す図である。入射面18に入射した光は突起又は凹部36において全体的に角度範囲を広げながら導光板12内を進行する。

【0054】

図15は図13の導光板12の変形例を示す図である。図16は図15の導光板の部分拡大図である。図16(A)は図15の中央部Pにおける突起又は凹部36を拡大して示す図である。図16(B)は図15の上下端部Qにおける突起又は凹部36を拡大して示す図である。

【0055】

この例では、図13の例と同様に、複数の突起又は凹部36は入射面18の長辺方向に沿って形成され、入射面18の短辺方向で見ると、波状の曲線となるように形成されている。さらに、突起又は凹部36の形状が、光源14に近く、直接的に入射する光の角度が大きい中央部ほど、波状の曲線の振幅が小さく（より平面に近い曲線）、傾斜の変化が小さく、より平坦な面に近く、そして、光源14に遠く、直接的に入射する光の角度が小さい上下端部ほど、波状の曲線の振幅が大きくなり、傾斜の変化が大きくなるようにし、導光板12に入射する光の角度分布が入射面18の位置によって変わらないようにしている。このようにして、従来暗線となる領域にも強い光が向かうようになり、輝線と暗線のムラが低減する。

【0056】

図17は図8の導光板12の変形例を示す図である。図8の例では、複数の突起又は凹部36は入射面18の長辺方向に沿って形成された丸い断面の突起として形成されているが、この例では、複数の突起又は凹部36は入射面18の長辺方向に沿って形成されたV字状の断面の突起として形成されている。V字状の断面の突起は出射面20に平行にストレートに長く延びる。例えば、V字状の断面の突起の頂角は90度で深さ $25\mu m$ であり、 $100\mu m$ 間隔で形成している。もちろん、字状の断面の突起の高さや間隔は導光板12の板厚や加工条件（例えばプレス加工）などを考慮して変更でき、連続した鋸歯状の形状としてもよい。この導光板12の作用は図8の導光板12の作用と同様である。

【0057】

図18は図17の導光板12の変形例を示す図である。図17の導光板12の入射面18の複数の突起又は凹部36の形状及びピッチを図12及び図15の導光板12の入射面18の複数の突起又は凹部36のように変化させることができる。図18においては、V字状の断面の突起として形成されている突起又は凹部36において、V字状の断面の突起の頂角は90度～150度、好ましくは120度である。V字状の断面の突起は0.01～0.1mmの間隔で形成し、V字状の断面の突起の間にある平坦な表面の入射面18の短辺方向の長さが、V字状の断面の突起の間隔に対して20～80%となるようにV字状の断面の突起の高さを調整している。例えば、導光板12の厚さが2mm、V字状の断面の突起が $50\mu m$ のピッチで40個形成される。導光板12の入射面18の上下端部に位置するV字状の断面の突起の高さは約 $20\mu m$ であり、突起の高さは導光板12の入射面18の中央部にいくほど減少する。この導光板12の作用は図12の導光板12の作用と同様である。

【0058】

図19は図17の導光板12の変形例を示す図である。この例においては、導光板12の入射面18の複数の突起又は凹部36は入射面18の長辺方向に沿って形成されたV字状の断面の溝として形成されている。この導光板12の作用は図8の導光板12の作用と同様である。なお、図8から図15に示した突起又は凹部36も入射面18の長辺方向に沿って形成された凹部として形成されることができる。

【0059】

図20は図17の導光板12の変形例を示す図である。この例においては、導光板12の入射面18の複数の突起又は凹部は複数の平面を組み合わせて形成した断面突起形状あるいは断面溝形状に形成されている。この導光板12の作用は図8の導光板12の作用と同様である。

【0060】

導光板12の入射面18の複数の突起又は凹部36の断面形状は正弦曲線のような曲線形状にしてもよい。また、凹状のプリズムにしてもよい。また、プリズムでなく、断面円弧状の形状にしてもよい。この場合、曲線を複数の直線にて近似的に形成してもよい。

【0061】

図21は本発明の照明装置10の他の例を示す略断面図である。照明装置10は、導光板12と、導光板12の一側部に配置された冷陰極管からなる線状の光源14と、光源14を覆うリフレクタ16とからなる。導光板12は、光源14と平行に長く延びる入射面18と、入射面18とほぼ垂直な出射面20と、出射面20の反対側の反射面22とを有する。さらに、拡散板24やプリズムシート26等の調光シートが導光板12の出射面20側に配置され、反射シート28が導光板12の反射面22側に配置される。リフレクタ16は、光源14を覆う湾曲部分30と、湾曲部分30の両側に平行に延びる一対の端部部分32とを有する。端部部分32は導光板12の入射面18を越えて延び、導光板12と部分的にオーバーラップしている。

【0062】

図21の照明装置10においては、導光板12は入射面18に図8から図20に示された複数の突起又は凹部36を有するものであり、リフレクタ16は端部部分32の内面に図2及び図3に示された複数の突起又は凹部34を有するものである。従って、図21の照明装置10は、前に説明したリフレクタ16の特徴と前に説明した導光板12の特徴とをあわせもつものである。そして、導光板12の突起又は凹部36は光を出射面20及び反射面22に向かって屈折させるものであるから、光の出射面20に対する入射角が大きくなり、光が出射面20の入射面18の近くの位置において大きな角度で出射する可能性がある。リフレクタ16の突起又は凹部34は図5から図7を参照して説明した輝線を防止するだけでなく、導光板12の突起又は凹部36によって屈折された光が出射面20から出射する場合に生じる輝線の発生をも防止するものである。

【0063】

図22は導光板12の変形例を示す図である。この例では、導光板12は反射面22に球状の凹部を配置したマイクロレンズアレイ38が形成されている。マイクロレンズアレイ38は図4の拡散材のドット21の代わりに設けられ、導光板12を進行する光を出射面から出射させるのを助ける。このマイクロレンズアレイ38は入射面から離れるに従つてより密になるように形成され、入射面18から遠い箇所と近い箇所で光が均一に出射するようにしている。なお、入射面18には図8から図20に示された複数の突起又は凹部36が設けられる。このマイクロレンズアレイ38の代わりに、球状の凸部を配置したマイクロレンズアレイとすることもできる。

【0064】

図23は照明装置10の変形例を示す図である。この例では、導光板12は反射面22に入射面18の長手方向と平行なプリズムを連続的に形成したプリズムアレイ40が設けられる。図24は図23のプリズムアレイ40の部分拡大図である。例えば、プリズムの間隔を0.1～0.5mmとし、プリズムの入射面の反対側に向く斜面(α面)40aの角度の出射面20に対する傾きを0～5度、入射面側に向く斜面(β面)40bの出射面2

0に対する傾きを40～50度とし、導光する光を β 面40bにて全反射させ、出射面20の法線方向に出射させるようにしてもよい。

【0065】

図25は照明装置10の変形例を示す図である。図26は図25のプリズムアレイ40の部分拡大図である。この例では、プリズムアレイ40の α 面40aと β 面40bを図23のものに入れ替え、導光する光を α 面40aにて全反射させ、出射面20の法線から60～70度傾いた方向に光を出射させ、プリズムシート26により出射面20の法線方向に屈折させるようにしてもよい。

【0066】

図27は照明装置10の変形例を示す図である。この例では、光源14とリフレクタ16との組み合わせの代わりに、長い導光体42の両側に点光源であるLED44を配置したライトパイプが使用されている。導光体42は導光板12の一側部に配置され、LED44を発した光が導光体42を通って導光板12に入射するようになっている。導光板12の入射面18には図8から図20に示された複数の突起又は凹部36が形成されている。この照明装置の作用は図8の照明装置10の作用と同様である。

【0067】

図28は本発明の実施例の表示装置100を示す図である。液晶表示装置100は図1から図27のいずれかの照明装置10と表示素子90とを含む。照明装置10は表示装置100においてサイドライト式バックライトとして使用される。好ましくは、表示素子90は液晶パネルからなる。

【0068】

図29は本発明の照明装置10の変形例を示す図である。この例では、導光板12の入光面18には、突起又は凹部36を持ち、反射面22には、入射面18の長手方向と平行なプリズムを連続的に形成したプリズムアレイ40が設けられる。導光する光を α 面40aにて全反射させ、出射面20の法線から60～70度傾いた方向に光を出射させ、プリズムシート26により出射面20の法線方向に屈折させている。この入光面18と反射面22の組み合わせの場合、図30に示すように、検証実験の結果、光源付近から遠方までほぼ均一な輝度分布を得ることができる。また、反射シート28に正反射率の高いアルミニウム又は銀合金等の金属を蒸着したものや、金属フィルムを貼り付けしたものを用いると、反射シートによる拡散が少なくなり、より多くの光をプリズムに提供することが可能となる。

【0069】

図30は入光面18の処理の違いによる光源から垂直方向の輝度分布の検証実験結果である。導光板の反射面22は、プリズム導光板（プリズムアレイ40）を用いており、出射面20からは法線より60～70度傾いた光を出射している。出射した光は、下向きプリズムレンズシート26により法線方向へ曲げられている。入光面18の処理が、平滑面の場合、光源付近20mm近辺での輝度低下が著しい。また入光面18の処理が、拡散処理の場合は、光源付近20mm近辺での輝度は向上するものの、奥まで行く光の量が少なく、遠方での輝度が低下してしまう。また入光面18の処理がプリズム状態の場合は、光源付近から遠方までほぼ均一な輝度分布を得ることができる。

【0070】

図31は本発明の導光板12の変形例を示す図である。導光板12の出射面20に三角形状のプリズム41を設ける。このプリズムの効果により、入光面の長手方向と平行な方向の光を集光することができる。

【0071】

次にプリズムシートの特徴について説明する。本発明においては、前に説明したリフレクタの特徴及び／又は導光板の特徴は、これから説明するプリズムシートの特徴と組合せて実施することができる。

【0072】

図32は、本発明の実施形態による、ノートブック型パーソナル・コンピュータおよび

PDA (Personal Digital Assistant) のような携帯電子機器における、透過型液晶表示装置 (LCD) 100の斜視図と、マイクロプロセッサ180、光源制御部182および光源駆動部84と、を例示している。液晶表示装置100は、透過型液晶パネル90と、その背部に配置された面光源装置またはバックライト装置110とを含んでいる。面光源装置110において、典型的には白色の冷陰極管 (CCFL) または蛍光灯のような線状の光源が用いられる。代替構成として、その光源は直線上に配置されたLEDのアレイであってもよい。

【0073】

光源駆動部84は外部AC電源（図示せず）およびDCバッテリ（図示せず）に結合されている。光源制御部82は、電子機器（図示せず）のマイクロプロセッサまたはマイクロコントローラ80からの命令INSTに従って光源駆動部84を起動する。

【0074】

図32において、面光源装置110は、線状の光源14、各1対の対辺が実質的に互いに平行である2対の対辺を有する概ね楔形状の導光板12、導光板12の前に配置されたプリズムシート26、およびプリズムシート26と液晶パネル90の間に配置された拡散シート24を含んでいる。面光源装置110は、線状の光源14からの光を、導光板12およびプリズムシート26によって反射および屈折させて、液晶パネル90に向けて放射する。導光板12、プリズムシート26、拡散シート24および液晶パネル90は、実際には互いに実質的に接触するように配置されるが、図ではそれらの構造を明らかにするために間隔をあけて示されている。導光板12、プリズムシート26、拡散シート24および液晶パネル90の各々は、例えば、縦の長さLY約10cm×横の長さLX約20cmの面積約200cm²の長方形である。

【0075】

図32において、光源14から導光板12に向かう方向をX方向、光源14の長手方向をY方向、導光板26から透過型液晶パネル90へ向かう方向をZ方向とする。

【0076】

図32において、光源14は、導光板12の左側面に配置されていて、導光板12に向けて光を放射する。従って、光源14はその面光源装置110のサイドライト（側部光源）である。光源14は、導光板12側を除いてリフレクタ16で囲まれている。リフレクタ16は、典型的には内面に銀メッキされたまたは鏡面フィルムが貼られたアルミニウムプレートのカバーでできている。図面において、リフレクタ16の一部は、構造を明らかにするために示されていない。

【0077】

図32に示されているように、導光板12は、XZ平面上で概ね楔状であり、即ち裏面がX方向に沿ってZ方向に傾斜し次第に薄くなっている。その傾斜角αは、0度より大きく5度以下の範囲にある。導光板12は、典型的にはアクリル樹脂でできており、光源14に最も近い位置で最も厚い約2mmの厚さを有し、光源14から最も遠い位置で最も薄い約1mmの厚さを有する。

【0078】

導光板12の裏面には、複数の溝によって形成されたY方向に延びる互いに平行な複数の細長い三角プリズム部132がX方向に並べて配置されている。導光板12の裏面は、既知の反射シートまたは反射板28で覆われている。導光板12の正面には、複数の溝によって形成されたX方向に延びる互いに平行な複数の細長い三角プリズム部134がY方向に並べて配置されている。

【0079】

導光板12の裏面プリズム部132は、光源14からのX方向の光を、導光板12内で屈折させて、導光板12の正面に対して概ね30度で即ち概ね60度の出射角で正面の拡散シート24に向けて放射する。拡散シート24をプリズムシート26と液晶パネル90の間に配置することによって、それを導光板12とプリズムシート26の間に配置した場合に比べて、表示全体の輝度が幾分か高くなる。正面プリズム部134は、プリズムシート26と液晶パネル90の間に配置され、光源14からのX方向の光を、導光板12内で屈折させて、導光板12の正面に対して概ね30度で即ち概ね60度の出射角で正面の拡散シート24に向けて放射する。

ト26に向かう出射光をさらにY方向に集光させる。

【0080】

プリズムシート26は、その裏面に対して概ね30度で即ち概ね60度の入射角でその裏面を通って入射した光を、プリズム部134によってその正面に対して概ね垂直Z方向に屈折させて正面から拡散シート24に向けて放射する。プリズムシート26の厚さは、好ましくは約150μm乃至250μmの範囲の値であり、例えば約200μmである。

【0081】

プリズムシート26は、レンチキュラーレンズシートとも呼ばれ、液晶パネル90に近い側の典型的には平坦な正面と、導光板12に近い側にあって光源14の長手方向即ちY方向に平行な複数の細長い3角柱状および4角柱状の複数のプリズム部142を有する裏面とを有する。3角柱状および4角柱状のプリズム部142の斜面の各々は、平坦な正面の平面に垂直な線に対して、角度30度より大きく35度以下の角度範囲内の角度、例えば土約32.5度傾斜している。プリズムシート26は、その裏面に対して概ね30度で（平面に対する入射角が概ね60度で）入射した光をその正面に対して屈折および反射させて、正面から拡散シート24に向けて概ね垂直方向に放射する。

【0082】

拡散シート24は、プリズムシート26からの概ねZ方向の光を角度的に拡散して、液晶表示装置5の視野角を広げる。

【0083】

図33A、33Bおよび33Dは、本発明によるプリズムシート26およびそれを変形したプリズムシート452および454の構造をそれぞれ示している。図33Cは、図33Bおよび33Dのプリズム部142のピッチPの分布を示している。プリズムシート26、452および454におけるプリズム部142の図33A、33Bおよび33Dの底部に位置する山線または底面を通る破線で示された裏面の平面444は平坦な正面の平面442に平行である。

【0084】

図33Aにおいて、プリズムシート26は、典型的にはPET製のフィルム部144と、そのフィルム部144の裏面446に各側面が固着された複数のプリズム部142を含んでいる。フィルム部144の厚さは典型的には約100μmである。プリズム部142は、典型的にはUV（紫外線）硬化樹脂でできている。プリズム部142の厚さまたは高さは典型的には約100μmである。本発明の実施形態によるプリズム部142は、光源14から遠い側の広い領域146に配置された同じ寸法形状（ディメンションズ）の多数の3角柱状のプリズム部402と、光源14に近い側の狭い領域48に配置された相異なる寸法形状の複数の3角柱状または4角柱状のプリズム部1404と、を含んでいる。領域148は光源14付近の不必要に高い輝度を改善するための領域であり、領域148のX方向の長さは、導光板12の光源14側の最大厚さの約3倍乃至約10倍の範囲の値であり、例えば、導光板12の最大厚さ2mmに対して6mmであればよい。

【0085】

領域146における複数のプリズム部402は、通常のものと同様の寸法形状を有し、同様の複数の溝408によって互いに隔てられており、各プリズム部402は2つの斜面を有する。領域148における複数のプリズム部404は、相異なる複数の溝410によって互いに隔てられており、各プリズム部は2つの斜面412および平坦面406を有する。各平坦面406は、互いに反対向きに傾斜された2つの斜面の間に配置されている。複数の平坦面406は、複数のプリズム部402および404の斜面を通る仮想平面に実質的に平行であり、導光板12のプリズムシート26側の面に実質的に平行である。これらの平坦な面406は、この図ではプリズムシート26の底平面444上に位置する。

【0086】

従来のプリズムシートでは、領域146におけるプリズム部402と同じ寸法形状のプリズム部が領域148にも配置され、それによって、導光板12の光源14側の最大厚さの約3.5倍の距離の範囲内における面光源の輝度が不必要に高くなるという欠点があつ

た。また、その光源14付近の高い輝度は、領域148におけるプリズム部グラデーション付きの拡散処理を施してもそれだけでは充分下げることができない。その欠点は、本発明による領域148におけるプリズム部404の構造によって解消される。

【0087】

光源14付近の領域148において、個々のプリズム部404の個々の斜面412の面積は光源10に近づくに従って小さくなり、個々の平坦面406の面積は光源14に近づくに従って大きくなる。図33Aにおいて、このプリズムシート26の全てのプリズム部402および404のピッチPは互いに等しい。プリズム部404の上面または基線すなわち溝410の谷線は傾斜平面420上に位置する。傾斜平面420の傾斜に従って、個々の溝410の深さが光源10に近づくに従って浅くなり、即ち個々のプリズム部404の高さが光源14に近づくに従って低くなり、また、個々の平坦面406のX方向の幅が、光源14に近づくに従って大きくなり、即ち個々の平坦面406の面積が広くなる。領域148における光源に最も近い位置におけるプリズム部404の高さ即ち溝410の深さは、領域146におけるプリズム部402の高さ即ち溝408の深さの50%乃至70%の範囲の値、例えば60%であることが好ましい。光源14付近の領域148において、光源14に近づくに従って単位面積当たりの斜面412の面積の割合が実質的に徐々に実質的に減少する。また、光源14付近の領域148において光源10に近づくに従って単位面積当たりの斜面412の面積に対する平坦面406の面積の割合が実質的に徐々に実質的に大きくなる。

【0088】

上述の構成の面光源装置110においては、光源14付近の領域148において、プリズム部404の斜面412によって、導光板12からプリズム部404に向けて放射された光の一部が拡散シート24に向けて概ねZ方向に放射され、また、平坦面406によって、導光板12からプリズム部404に向けて放射された光の残りの一部が右下向きに反射される。反射された残りの一部の光は、導光板12の裏面にあるプリズム部132で反射されて導光板12の正面を通して上向きに斜めに放射され、プリズムシート26を通って斜め方向に放射される。

【0089】

図35Aは、光源14から遠い領域146におけるプリズム部402の部分的に拡大された構造を示している。図35Bは、光源14付近の領域148におけるプリズム部404の部分的に拡大された構造を示している。図35Aおよび35Bは、プリズムシート26による光の伝播を説明するのに役立つ。

【0090】

図35Aにおいて、隣接する斜面472と473のなす角θは60度より大きく70度以下の範囲の値であり、例えば65度である。破線矢印で示されているように、導光板12からプリズムシート26のプリズム部402に向かって右上方向に放射された光の大部分が、斜面472を通って傾斜面473で反射されて正面の平面442に対して垂直に上向きに放射される。

【0091】

図35Bにおいて、隣接する斜面474と475のなす角θは60度より大きく70度以下の範囲の値であり、例えば65度である。破線矢印で示されているように、導光板12からプリズムシート26に向かって右上方向に放射された光の一部分が、斜面474を通して斜面475で反射されて正面の平面442に対して概ね垂直に上向きに放射される。入射光に対するこの上向きに放射される光の割合は、上述したような光源14からの距離に応じた個々の斜面474および475の大きさの変化に従って、光源14に近づくに従って減少する。その光の残りの一部分は平坦面406によって右下向きに反射され別的一部分は平坦面406およびプリズムシート26中を通って斜め右上向きに放射され、その分だけ上向きZ方向に放射される光が減少する。入射光に対するこの右下向きに反射される光、およびプリズムシート26を通って右上向きに放射される光の割合は、上述したような光源10からの距離に応じた個々の平坦面406の大きさの変化に従って、光源1

4に近づくに従って増大する。

【0092】

図33Bは、本発明の別の実施形態によるプリズムシート452を示している。図33Cは、X方向におけるプリズム部142のピッチPの長さの分布を示している。図33Bにおいて、プリズム部402のピッチPとプリズム部404のピッチPとは異なり、プリズム部404間の個々のピッチPは、図33Cに実線422で示されているように、光源10に近づくに従って大きくなる。プリズム402および404の高さは同じであり、即ち溝408および410の幅および深さは同じである。領域148における個々の平坦面406の面積は、図33Aの場合と同様に、光源14に近づくに従って大きくなる。領域148における個々の斜面412は、光源14に近づくに従って、互いの間隔が大きくなり密度が疎になる。

【0093】

図33Dは、本発明のさらに別の実施形態によるプリズムシート454を示している。このプリズムシート454は、図33Aのプリズムシート26と図33Bのプリズムシート452の双方の特徴を有する。即ち、プリズムシート454の裏面の光源10付近の領域148において、光源14に近づくに従って、個々のプリズム部404の高さが低くなり、プリズム部間のピッチが大きくなり、個々の溝410の深さおよび幅が小さくなり、個々の平坦面406の面積が大きくなる。複数の溝410の谷線を含む傾斜平面424の傾斜は図33Aの平面420の傾斜より小さく、領域148におけるプリズム部404の間のピッチPの変化の傾斜は、図33Cに破線425で示されており、図33Cに実線422で示されているピッチの変化の傾斜より小さい。

【0094】

図34A～34Cは、本発明によるプリズムシート26を変形したさらに別の構造を有するプリズムシート456、458および460をそれぞれ示している。プリズムシート456、458および460のプリズム部404の山線または底面を通る破線で示された平面426および428は傾斜している。プリズム部404のピッチはプリズム部402のピッチと同じである。

【0095】

図34Aにおいて、プリズム部404は、複数のプリズム部402と同じ寸法形状の領域148における一連のプリズム部を傾斜平面426に沿って底部を切り捨てた形になっている。従って、領域148におけるプリズム部404の平坦面406は幾分か傾斜した平面426上にある。個々の平坦面406の面積は、光源10に近づくに従って大きくなる。個々の斜面412の面積は、光源14に近づくに従って小さくなる。

【0096】

図34Bにおいて、プリズムシート458は、個々の平坦面406がフィルム144の正面の平面144に平行になるように修正されている。領域48におけるプリズム部404の平坦面406のY方向の中心線は傾斜した平面426上にある。個々の平坦面406の面積は光源14に近づくに従って大きくなる。個々のプリズム部404の斜面412の面積は光源14に近づくに従って小さくなる。

【0097】

図34Cにおいて、プリズムシート460は、プリズム部404の寸法形状を全て3角柱として、フィルム144の底面の各部分を溝部410中の谷部の平坦面406として形成したものである。領域148におけるプリズム部404の山線または底面は傾斜した平面428上にある。個々の平坦面406の面積は光源14に近づくに従って大きくなる。個々の斜面412の面積は光源14に近づくに従って小さくなる。

【0098】

この分野の専門家には明らかなように、図33A～33Dおよび図34A～34Cに示されたプリズムシートの特徴を任意に組み合わせてもよい。

【0099】

図36Aは、Y方向における面光源装置110の側面図である。図36Bは光源14か

らのX方向の距離に対する液晶パネル90の正面側における輝度を示している。光源14からの光は導光板12によって概ね斜めに右上方向に反射され、その反射された光がプリズムシート26によって概ねZ方向に屈折および反射される。図36Bにおける実線曲線502は、領域148におけるプリズム部が領域146におけるプリズム部402と同じ寸法形状を有する従来のプリズムシートを用いた面光源装置の輝度の分布を示している。図36Bにおける破線曲線504は、本発明によるプリズムシート26を用いた面光源装置110の輝度分布を示している。曲線502と比較すると、曲線504は、プリズム部404の構造によって、輝度が概ね均一になることが分かる。

【0100】

しかし、図36Bにおける曲線504は局部的輝度の不均一性を含み、例えば高輝度部506で示されているような目立った輝線が領域148に局部的に現われることがある。発明者が調べたところ、この輝線502は、光源14のリフレクタ16のプリズムシート26側の鏡面状の端部に集まつた光が原因であることが判明した。従って、その鏡面状の端部に、拡散性を有する例えば白色のシールが貼られまたは塗料が塗布された拡散部118を設けて、その輝度を減じることによって、局部的な高輝度部分506のない曲線508が得られる。

【0101】

図37Aは、光源10付近の領域148において輝度をより均一化するための拡散処理を施したプリズムシート26を有する面光源装置110の側面図である。面光源装置110は拡散シート24を含んでいる。図37Bは、プリズムシート26における、光源14からのX方向の距離に対する拡散処理の度合いを示している。光源14側の領域148におけるプリズム部404の間のピッチPが大きいので、図36Bにおける曲線504中に縞部506で示されているような目立った明暗の縞が領域148に現れることがある。この明暗の縞は、領域148におけるプリズム部404の表面に拡散部522を形成し、および／またはプリズム部404に対応するプリズムシート26の上表面に拡散部524を形成して、光をさらに局部的に拡散し、それによって領域148における輝度を均一にすることができる。

【0102】

図37Bに示されているように、拡散処理は、光源14に近づくに従って拡散の度合いが大きくなるようになる。この拡散処理の度合いに応じて、面光源装置110の輝度が低下する。図33A、33Bおよび33Dおよび図34A～34Cに関連して説明したプリズム部404の形状によって、粗く（大雑把に）、例えば目標低下量の約90%だけ輝度を低下させ、次いでその拡散処理によってさらに例えば残りの約10%だけ輝度を低減するように輝度を微調整することによって、液晶パネル90全体にわたって所望の輝度の均一性を得ることができる。この拡散処理だけでは領域148における輝度を充分低下させることはできず、拡散処理では、光を一部減衰させるだけで、領域148における余分な光を充分に領域146に向けて反射することはできない。

【0103】

その拡散処理のために、プリズムシート26のプリズム部404の表面および／またはフィルム部144の上表面の拡散処理を施すべき部分に対応するネガティブの（陰、メス）型（モールド）（図示せず）の部分に、細かい粒子を当てることによって傷または凹みが形成される。その粒子を当てる時間の長さに応じて、傷または凹みの量が増え、拡散の度合いが調整される。その傷または凹みに対応してプリズムシート26の表面に多数の微細な突状部を含む拡散部522および／または524が形成される。

【0104】

図38Aは、光源14付近の領域148において輝度をより均一化するための拡散処理522と、視野角を広げるための拡散処理526とを施したプリズムシート26を有する面光源装置110の側面図である。この図において、図37Aにおける拡散シート24は取り除かれている。拡散シート24を用いる代わりに、分散処理526が施されている。この場合、拡散シート24が不要なので、面光源装置110の構造がより簡単になる。図

38Bは、図38Aのプリズムシートにおける、光源14からのX方向の距離に対する拡散処理522および526の度合いの分布542および544を示している。

【0105】

図38Bにおける実線544は、プリズムシート26の正面の表面における拡散処理526の拡散の度合いの分布を表しており、拡散処理526の拡散の度合いはプリズムシート26全体にわたって実質的に一定である。実線522で示された拡散処理522の拡散の度合いは、図37Bに示されているのと同様の分布を有する。

【0106】

導光板12に関して、側部光源14の長手方向に垂直な方向の視野角は、一般的に、その長手方向に平行な方向の視野角に比べると極端に狭い。側部光源14の長手方向と垂直な方向の拡散の度合いと同じ程度に平行な方向の拡散の度合いを設定すると、平行な方向の拡散の度合いがより強くなるという欠点が生じる。

【0107】

図40は、プリズムシート26におけるX方向とY方向で異なる拡散の度合いを有する拡散を示している。側部光源14の長手方向に垂直な方向に比べて平行な方向の拡散の度合いを相対的に弱くして、垂直方向と長手方向のそれぞれに最適な拡散の度合いが形成されるようにし、それによって垂直な方向の視野角が拡がるよう構成することが望ましい。そのような拡散の度合いに異方性を与える手法として、公知の特開2001-4813号公報に記載されているような楕円形の気泡を用いる方法がある。ここで、この文献全体を参照して組み込む。そのために、図38Aの拡散処理部526にそのような楕円形気泡を用いればよい。図39Aの拡散処理部528では、楕円気泡を形成した後、領域148に細かい粒子を当てるこことによって拡散処理の度合いが分布546を有するようにすればよい。図40において、プリズムシート26を通って正面に向かう光532は、そのように異方性を有する拡散処理526および528を施された上側表面において、拡散範囲536で示されているように、X方向に広く、Y方向により狭くする。

【0108】

図39Aは、光源14付近の領域148において輝度をより均一化しつつ視野角を拡げるための拡散処理528を施したプリズムシート26を有する面光源装置110の側面図である。この図においても、図38Aと同様に、図37Aにおける拡散シート24は取り除かれている。この場合、拡散シート24が不要なので、面光源装置110の構造がより簡単になり、さらに、プリズムシート26の正面の表面にだけ一度の分散処理を施せばよいので、処理工程が簡単になる。図39Bは、図39Aのプリズムシートにおける、光源14からのX方向の距離に対する拡散処理の度合いの分布546を示している。

【0109】

図39Bにおける実線546は、プリズムシート26の正面の表面における拡散処理528の拡散の度合いの分布を表しており、拡散処理526の拡散の度合いは図38Bの分布542と544の和に相当し、プリズムシート26の光源14付近の領域158では光源10に近づくに従って拡散の度合いが大きくなり、光源10から遠い領域56では全体にわたって実質的に一定である。

【0110】

図41Aは、プリズム部402および404が複数の溝によってY方向に分割されているプリズムシート40の斜視図を示している。図41B～41Dは、図41AにおけるB、CおよびD方向(Y方向、X方向、-X方向)に見たプリズムシートの側面図をそれぞれ示している。プリズム部402および404はピラミッド状に形成されている。このX方向の複数の溝またはプリズム形状は、導光板12の上面のプリズム部134の代替構成として設けられる。従って、この場合、導光板30の上面134は平坦になっている。プリズム部402および404が図41Aのようにピラミッド状になっておらず、即ち、導光板12の上面の複数のプリズム部134の山線(図32)と、プリズムシート26の複数のプリズム部402および404の山線は、互いに交差している場合は、液晶表示装置100に対する外部からの振動によって、導光板12とプリズム部402および404と

がその山線において互いにこすれ合って、互いのプリズムの山線部が損傷を受けることがある。図41Aのピラミッド状の構造によって、そのような損傷を防止できる。

【0111】

図42A～42Fは、各プリズム部402および404の基本的形状を示している。破線430は、プリズム404の平坦部406の位置を示している。図42Aのプリズム部は平坦な斜面を有する。図42Bのプリズム部は、光源10側の斜面が平坦で、その反対側の斜面が突状に湾曲している。図42Cのプリズム部は、双方の斜面が突状に湾曲している。図42Dのプリズム部は、下側の頂部の尖端が平坦化されている。図42Fのプリズム部は、頂部の尖端が丸められている。図42Dおよび42Fの構造によってプリズムシート26のプリズム部402および404の頂部と導光板12の上面とがこすれ合って互いに損傷する傾向が減じられる。

【0112】

以上説明した実施形態は典型例として挙げたに過ぎず、その各実施形態の構成要素を組み合わせること、その変形およびバリエーションは当業者にとって明らかであり、当業者であれば本発明の原理および請求の範囲に記載した発明の範囲を逸脱することなく上述の実施形態の種々の変形を行えることは明らかである。

【0113】

以上説明した本発明の実施形態は次の特徴を含む。

【0114】

(付記1) 入射面と、該入射面に対してほぼ垂直な出射面とを有し、該入射面が該出射面とほぼ平行に延びる複数の突起又は凹部を有することを特徴とする導光板。

【0115】

(付記2) 該複数の突起又は凹部のピッチが入射面の出射面側の端部とそれ以外の位置とで変化していることを特徴とする付記1に記載の導光板。

【0116】

(付記3) 入射面と、該入射面に対してほぼ垂直な出射面及び反射面とを有し、該反射面は突起を有することを特徴とする導光板。

【0117】

(付記4) 前記導光板は出射面に突起を有することを特徴とする付記1または3に記載の導光板。

【0118】

(付記5) 側部光源と、導光板およびプリズムシートを具える光源装置であって、前記側部光源は前記導光板における互いに対向する2つの側面のうちの一方の側面に配置され、前記導光板と前記プリズムシートは互いに重ねて配置されており、

前記プリズムシートは、前記導光板側に複数のプリズム部を含み、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されていることを特徴とする、

光源装置。

【0119】

(付記6) 前記プリズムシートは、前記導光板側に、複数の斜面と少なくとも1つの平坦部とを含み、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において単位面積当たりの斜面の面積に対する平坦面の面積の割合がより大きくなるよう構成されていることを特徴とする、付記5に記載の光源装置。

【0120】

(付記7) 前記プリズムシートのプリズム部は、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において前記側部光源に近づくに従って単位面積当たりの斜面の面積の割合が徐々に減少するよう構成されていることを特徴とする、付記5または6に記載の光源装置。

【0121】

(付記8) 前記複数のプリズム部の各々は2つの斜面を含み、前記側部光源から所定

の距離までの範囲の領域において前記プリズムのピッチがより大きいことを特徴とする、付記5乃至7のいずれかに記載の光源装置。

【0122】

(付記9) 前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において前記側部光源に近づくに従って前記プリズムのピッチが徐々に大きくなることを特徴とする、付記5乃至8のいずれかに記載の光源装置。

【0123】

(付記10) 前記プリズムシートの前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域が前記導光板の前記側部光源側の最大厚さの少なくとも3倍の距離までの範囲の領域であることを特徴とする、付記5乃至9のいずれかに記載の光源装置。

【0124】

(付記11) 前記複数のプリズム部の前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域のプリズム部の各々が2つの斜面と1つの平坦面を含む実質的に4角プリズム形状であり、前記複数のプリズム部の前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域の外側の領域のプリズム部の各々が2つの斜面を含む実質的に3角プリズム形状であることを特徴とする、付記5乃至10のいずれかに記載の光源装置。

【0125】

(付記12) 前記複数のプリズム部の各々が2つの斜面を含む実質的に3角プリズム形状であり、各平坦面は2つのプリズム部の間に配置されていることを特徴とする、付記5乃至11のいずれかに記載の光源装置。

【0126】

(付記13) 前記プリズムシートの前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において、前記プリズムシートの前記導光板側の表面および／または前記導光板とは反対側の表面は、拡散処理が施されていることを特徴とする、付記5乃至12のいずれかに記載の光源装置。

【0127】

(付記14) 前記プリズムシートに施される拡散の度合いが、中央領域に比べて前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において大きくなることを特徴とする、付記13に記載の光源装置。

【0128】

(付記15) 前記プリズムシートに施される拡散の度合いが、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において前記側部光源に近づくに従って実質的に徐々に大きくなることを特徴とする、付記13または14に記載の光源装置。

【0129】

(付記16) 前記プリズムシートの前記導光板とは反対側の表面全体は、拡散処理が施されていることを特徴とする、付記5乃至15のいずれかに記載の光源装置。

【0130】

(付記17) 前記プリズムシートの前記導光板とは反対側の表面全体に施されている拡散の度合いが、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域の外側の領域において実質的に一定であることを特徴とする、付記16に記載の光源装置。

【0131】

(付記18) 前記プリズムシートに施される拡散の度合いが、少なくとも前記光源の長手方向に対して平行な方向と垂直な方向とで互いに異なるよう構成されていることを特徴とする、付記14乃至17記載の光源装置。

【0132】

(付記19) 前記プリズムシートに施される度合いが、少なくとも前記光源の長手方向に平行な方向に比べて前記長手方向に垂直な方向のほうがより強くなるよう構成されていることを特徴とする付記14乃至18記載の光源装置。

【0133】

(付記20) 前記プリズムシートの前記導光板とは反対側に、前記プリズムシートに

重ねて配置された拡散シートをさらに具えることを特徴とする、付記5乃至19のいずれかに記載の光源装置。

【0134】

(付記21) 前記導光板の前記側部光源側の側面においてこの側面の前記プリズムシート側の端部付近に拡散部を設けたことを特徴とする、請求項5乃至20のいずれかに記載の光源装置。

【0135】

(付記22) シートの一方の主面に複数のプリズム部を有し、中央の領域に比べて前記主面の1つの辺から所定の距離までの範囲の領域において前記1つの辺に近づくに従って単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されていることを特徴とする、プリズムシート。

【0136】

(付記23) 側部光源と、導光板、プリズムシートおよび液晶パネルを具える液晶表示装置であって、

前記側部光源は前記導光板における互いに対向する2つの側面のうちの一方の側面に配置され、前記導光板と前記プリズムシートは互いに重ねて配置されており、

前記プリズムシートは、前記導光板側に複数のプリズム部を含み、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されていることを特徴とする、

液晶表示装置。

【0137】

(付記24) 側部光源と、導光板、プリズムシートおよび液晶パネルを具える電子機器であって、

前記側部光源は前記導光板における互いに対向する2つの側面のうちの一方の側面に配置され、前記導光板と前記プリズムシートは互いに重ねて配置されており、

前記プリズムシートは、前記導光板側に複数のプリズム部を含み、前記側部光源から所定の距離までの範囲の領域において単位面積当たりの斜面の面積の割合が減少するよう構成されていることを特徴とする、

電子機器。

【産業上の利用可能性】

【0138】

以上説明したように、本発明によれば、リフレクタの端部部分の内面に複数の突起又は凹部を設けることにより、リフレクタと導光板とのオーバーラップ領域の空間あるいは導光板の不完全なエッジから導光板に入射して輝線となる光が緩和されることにより、均一な輝度分布の平面光源が得られる。また、導光板の入射面に導光板の出射面とほぼ平行に延びる複数の突起又は凹部を設けることにより、入射面から導光板に進入した光の角度分布が均一化されて、明暗のムラが改善される。

【0139】

更に、プリズム入光面と、プリズム反射面、プリズム出射面を持つ導光板、および正反射率が80%以上の反射シートを組み合わせにより、高輝度でかつ光源近傍から遠方までほぼ均一な輝度分布の照明装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0140】

【図1】本発明の実施例の照明装置を示す略斜視図である。

【図2】図1の照明装置の一部を示す拡大側面図である。

【図3】図2のリフレクタの端部部分の内面の突起又は凹部を示す断面図である。

【図4】照明装置の基本的な作用を説明する図である。

【図5】突起又は凹部がない場合に光がリフレクタの端部部分で反射して導光板の出射面及び反射面に入射する例を示す図である。

【図6】突起又は凹部がない場合にリフレクタの端部部分で反射した光が導光板の入

射面のエッジから導光板に入射する例を示す図である。

【図7】突起又は凹部がない場合に導光板の入射面のエッジを通ってリフレクタの端部部分で反射した光が導光板に入射する例を示す図である。

【図8】本発明の照明装置の例を示す略断面図である。

【図9】図8の導光板を示す斜視図である。

【図10】突起又は凹部がない場合に、光が導光板の入射面に入射する例を示す図である。

【図11】図8及び図9の突起又は凹部がない場合に導光板の出射面で明暗の縞模様が生じる例を示す図である。

【図12】図8の導光板の変形例を示す図である。

【図13】図8の導光板の変形例を示す図である。

【図14】図13の導光板の部分拡大図である。

【図15】図13の導光板の変形例を示す図である。

【図16】図15の導光板の部分拡大図である。

【図17】図8の導光板の変形例を示す図である。

【図18】図17の導光板の変形例を示す図である。

【図19】図17の導光板の変形例を示す図である。

【図20】図17の導光板の変形例を示す図である。

【図21】本発明の照明装置の例を示す略断面図である。

【図22】導光板の変形例を示す図である。

【図23】照明装置の変形例を示す図である。

【図24】図23のプリズムアレイの部分拡大図である。

【図25】照明装置の変形例を示す図である。

【図26】図25のプリズムアレイの部分拡大図である。

【図27】照明装置の変形例を示す図である。

【図28】本発明の実施例の表示装置を示す図である。

【図29】本発明の照明装置の変形例を示す図である。

【図30】図30は入光面の処理の違いによる輝度分布を示す図である。

【図31】本発明の導光板の変形例を示す図である。

【図32】図32は、本発明の実施形態による、携帯電子機器における、面光源装置を含む液晶表示装置の斜視図と、マイクロプロセッサ、光源制御部および光源駆動部と、を例示している。

【図33】図33A～33Dは、本発明によるプリズムシートおよびその変形の構造をそれぞれ示している。

【図34】図34A～34Cは、本発明によるプリズムシートを変形したさらに別の構造を有するプリズムシートをそれぞれ示している。

【図35】図35Aは、光源から遠い領域におけるプリズム部の部分的に拡大された構造を示している。図35Bは、光源付近の領域におけるプリズム部の部分的に拡大された構造を示している。

【図36】図36Aは、Y方向における面光源装置の側面図である。図36Bは光源からのX方向の距離に対する液晶パネルの正面側における輝度を示している。

【図37】図37Aは、光源付近の領域において輝度をより均一化するための拡散処理を施したプリズムシートを有する面光源装置の側面図である。図37Bは、図37Aのプリズムシートにおける、光源からのX方向の距離に対する拡散処理の度合いを示している。

【図38】図38Aは、光源付近の領域において輝度をより均一化するための拡散処理と、視野角を広げるための拡散処理とを施したプリズムシートを有する面光源装置の側面図である。図38Bは、図38Aのプリズムシートにおける、光源からのX方向の距離に対する拡散処理の度合いの分布を示している。

【図39】図39Aは、光源付近の領域において輝度をより均一化しつつ視野角を拡

げるための拡散処理を施したプリズムシートを有する面光源装置の側面図である。図39Bは、図39Aのプリズムシートにおける、光源からのX方向の距離に対する拡散処理の度合いの分布を示している。

【図40】図40は、プリズムシート40におけるX方向とY方向で異なる拡散の度合いを有する拡散を示している。

【図41】図41Aは、プリズム部が複数の溝によってY方向に分割されているプリズムシートの斜視図を示している。図41B～41Dは、図41AにおけるB、CおよびD方向に見たプリズムシートの側面図をそれぞれ示している。

【図42】図42A～42Fは、各プリズム部の基本的形状を示している。

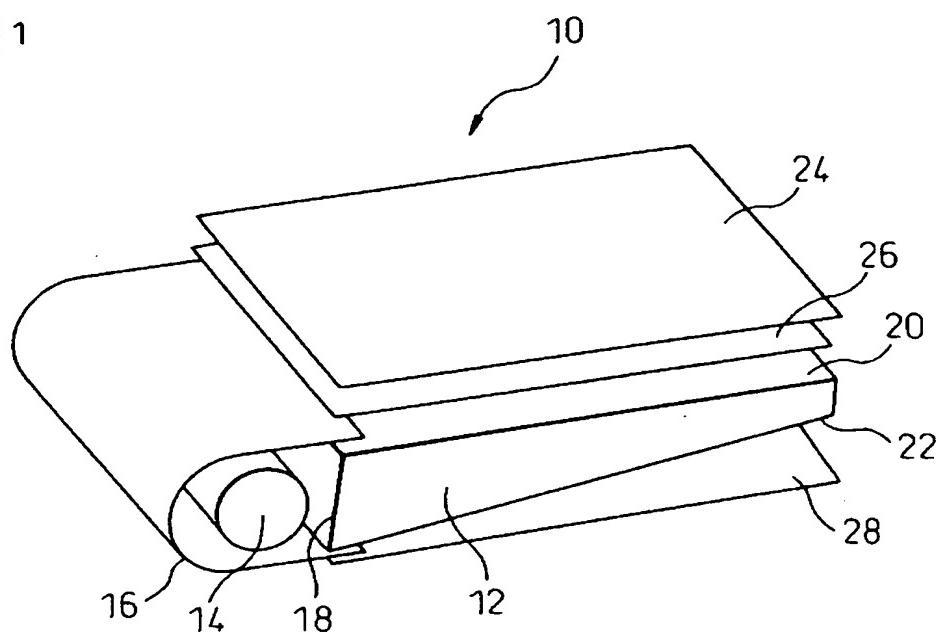
【符号の説明】

【0141】

- 10…照明装置
- 12…導光板
- 14…光源
- 16…リフレクタ
- 18…入射面
- 20…出射面
- 22…反射面
- 26…プリズムシート
- 30…湾曲部分
- 32…端部部分
- 34…突起又は凹部
- 36…突起又は凹部
- 41…三角形状のプリズム
- 90…表示素子
- 100…表示装置

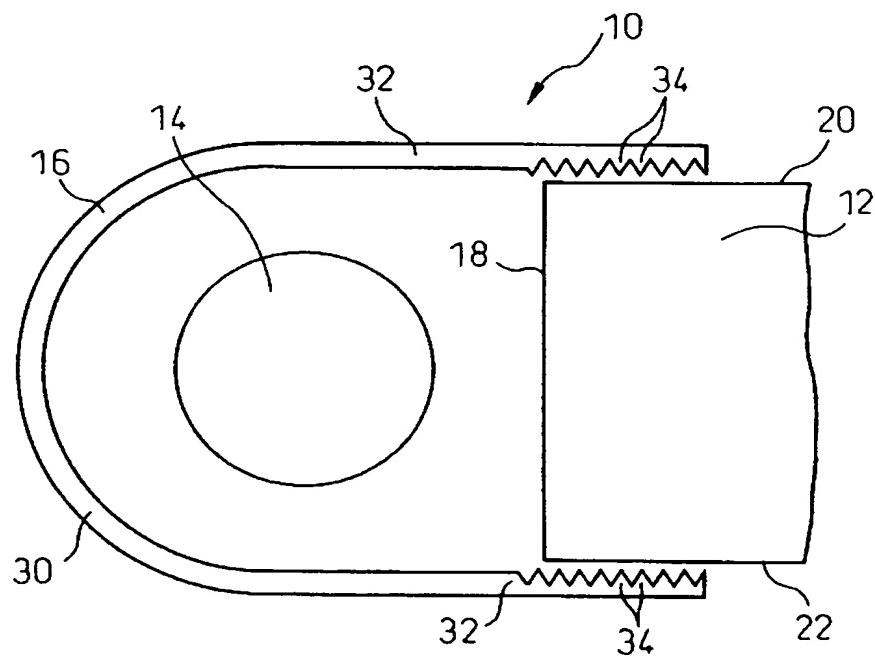
【書類名】 図面
【図1】

図1



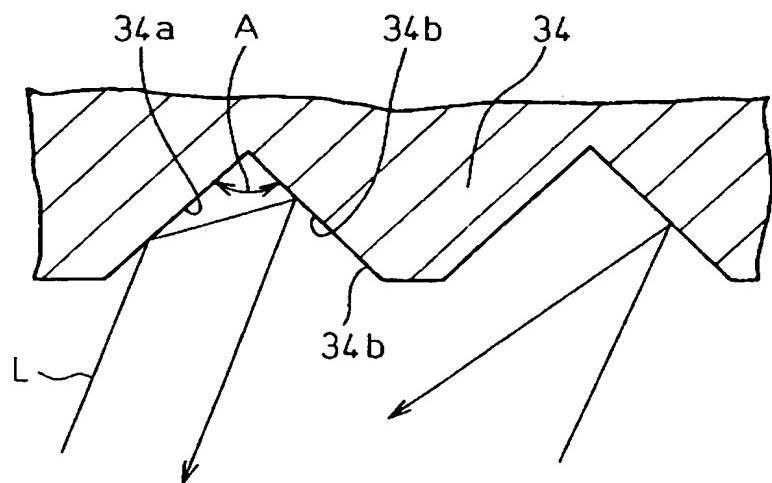
【図2】

図2



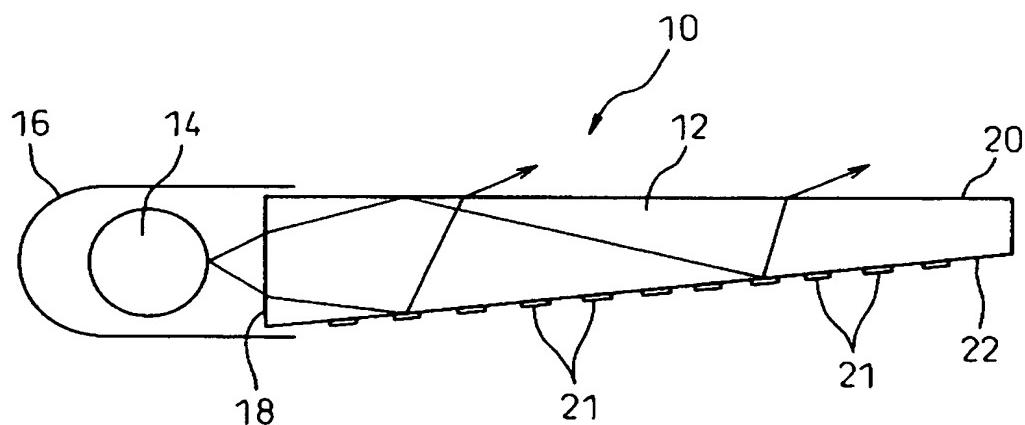
【図3】

図3



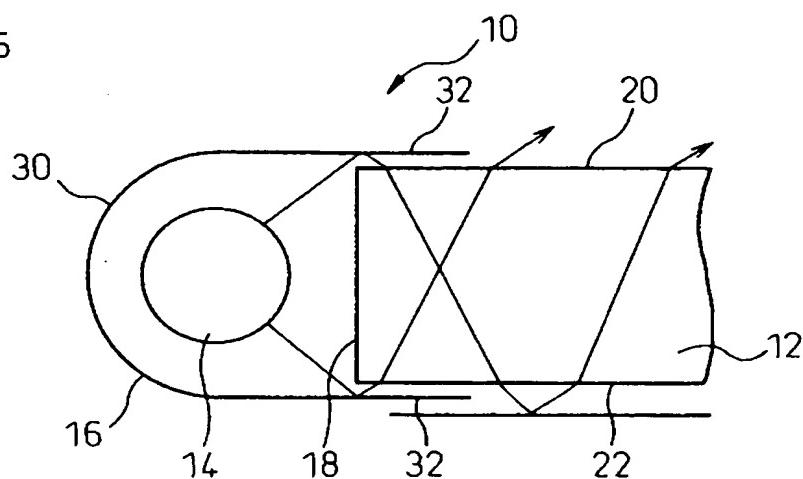
【図4】

図4



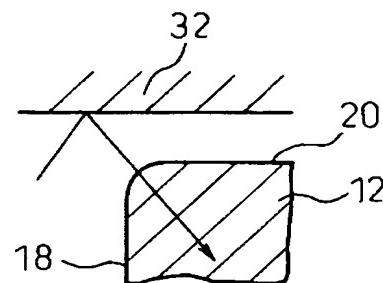
【図 5】

図 5



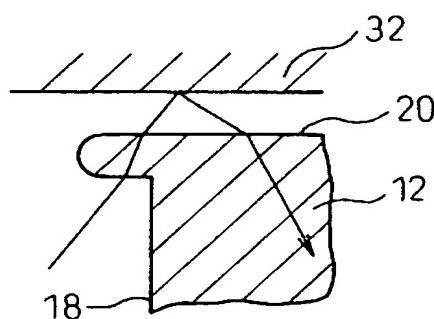
【図 6】

図 6



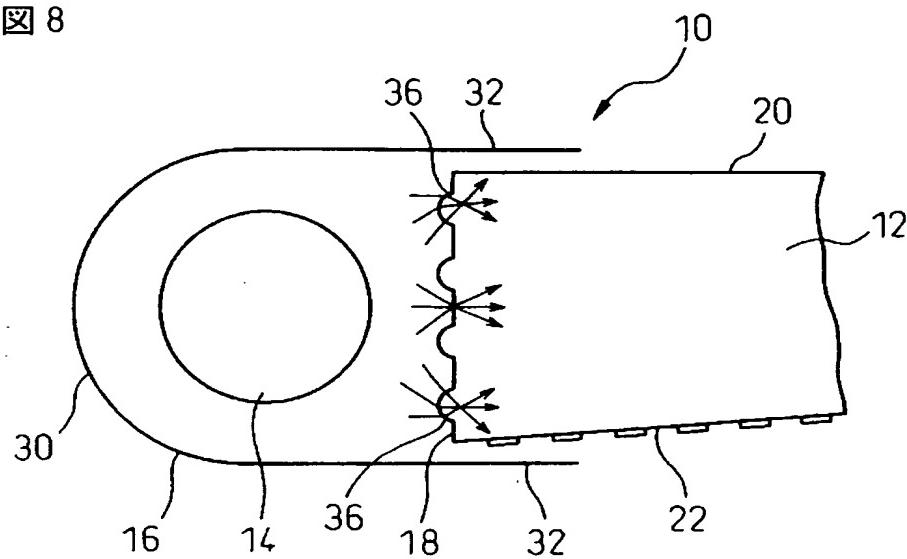
【図 7】

図 7



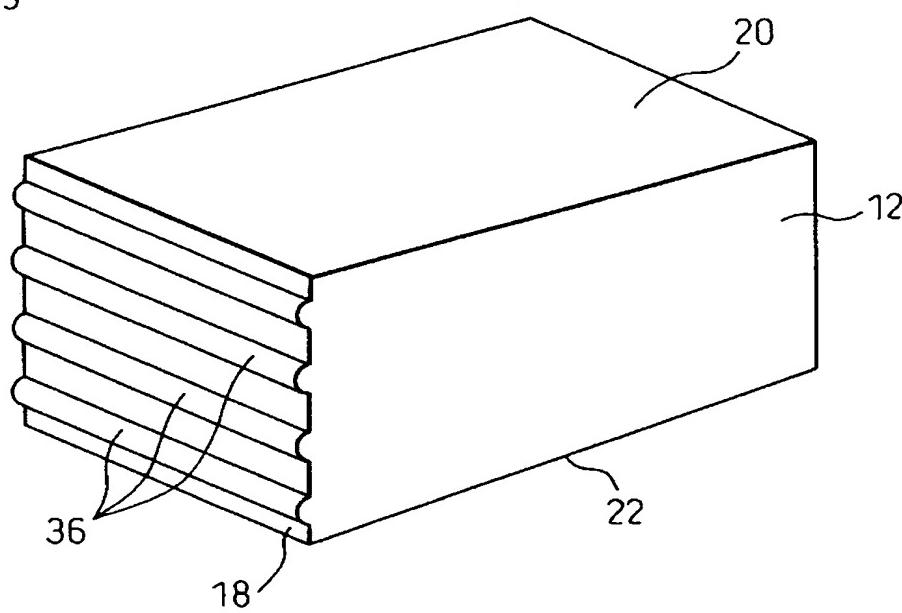
【図8】

図8



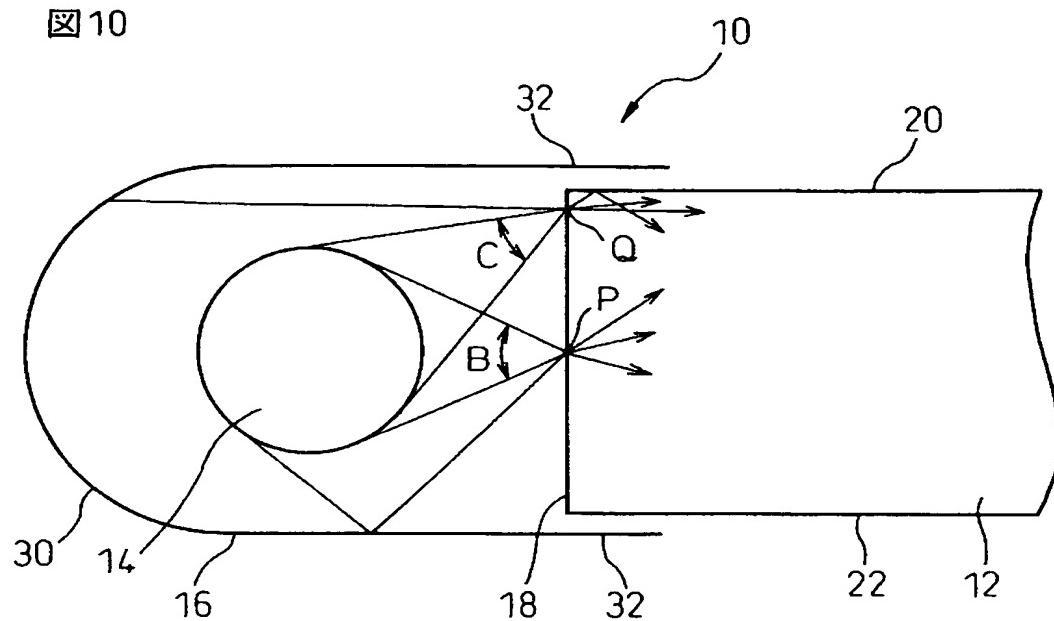
【図9】

図9



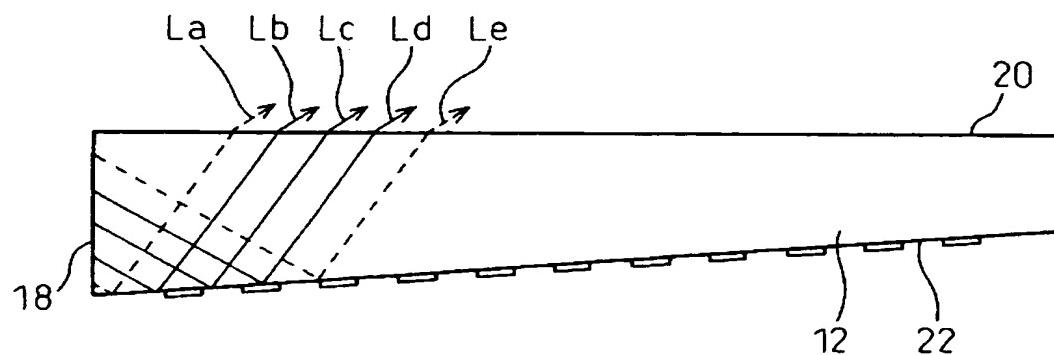
【図10】

図10



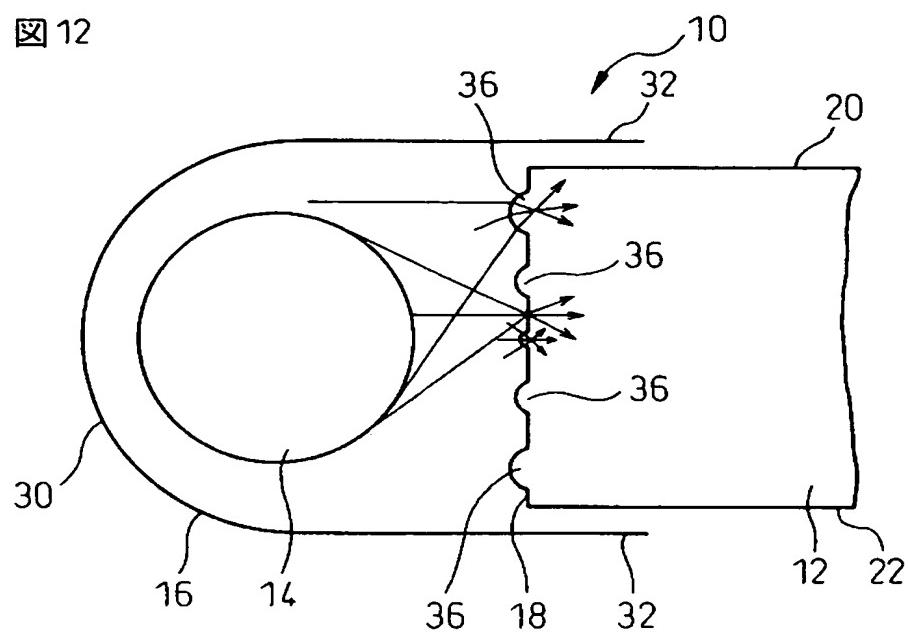
【図11】

図11



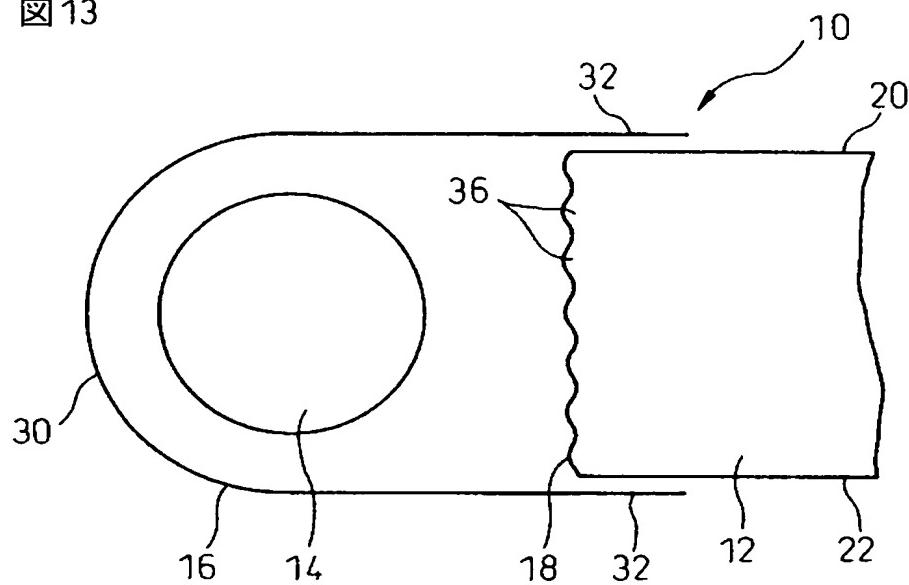
【図12】

図12

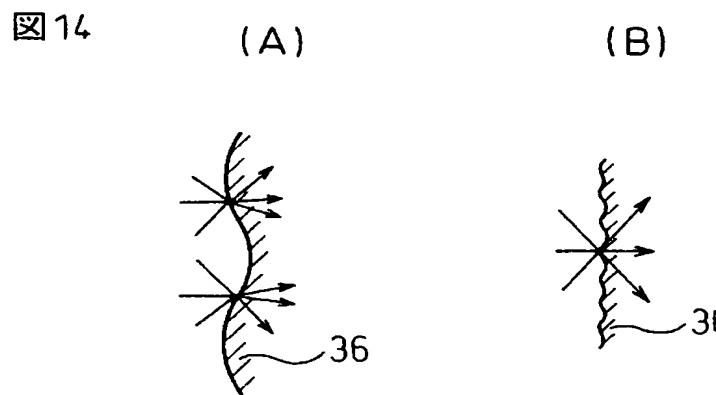


【図13】

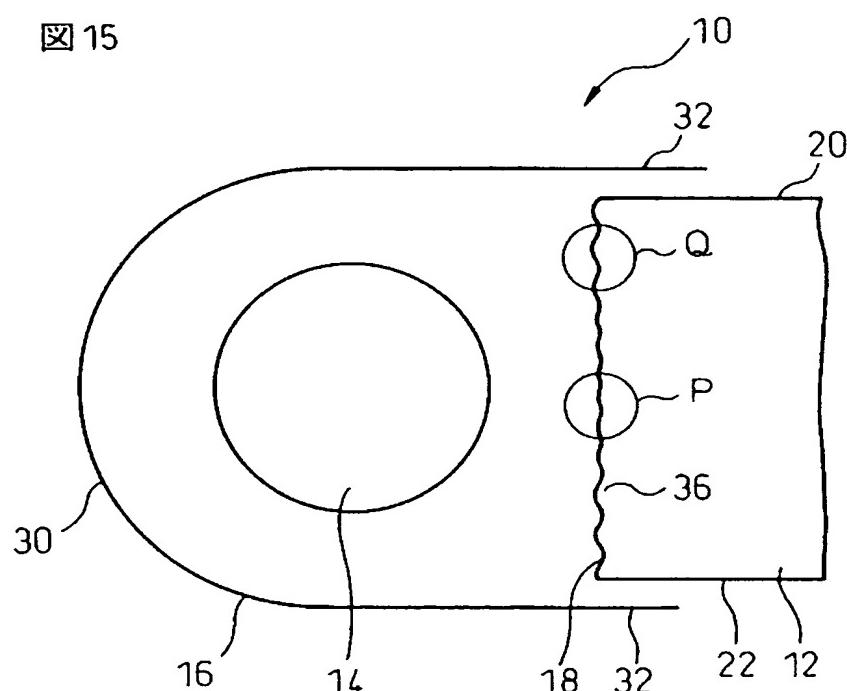
図13



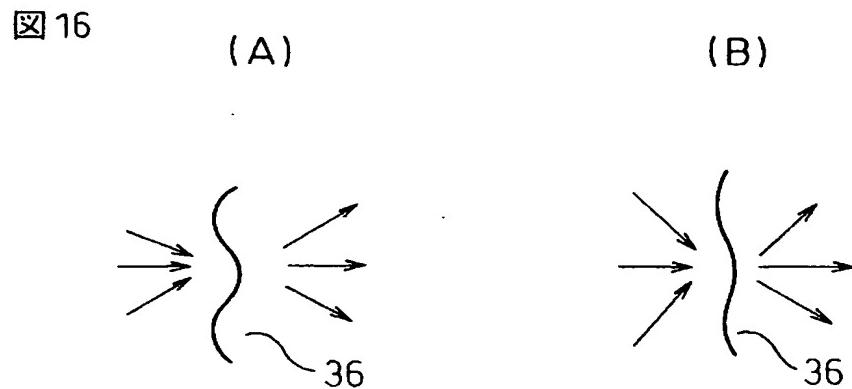
【図14】



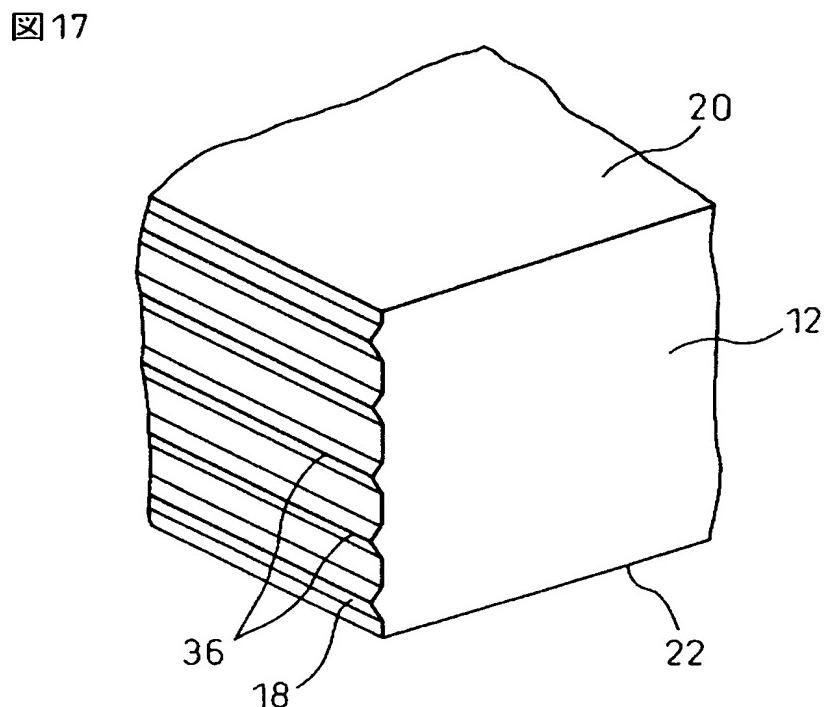
【図15】



【図16】

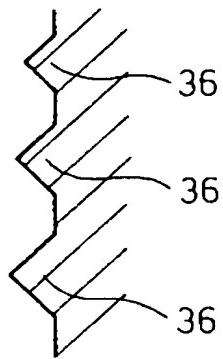


【図17】



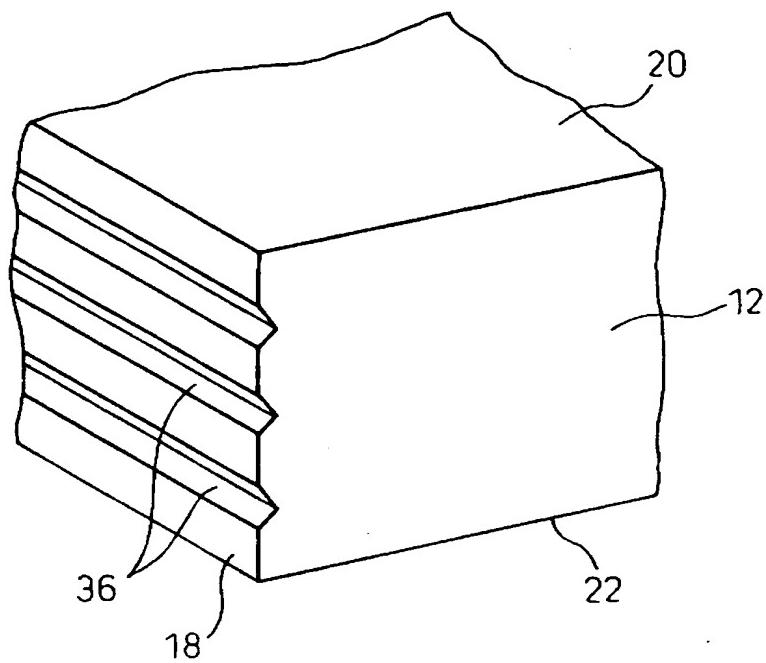
【図18】

図18



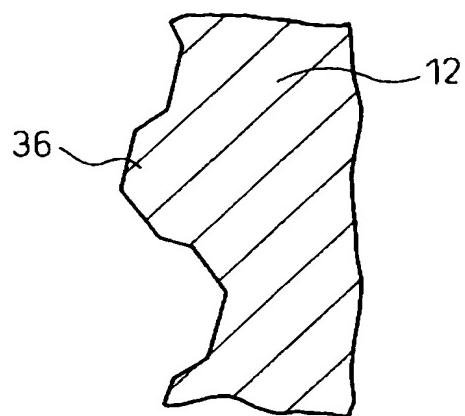
【図19】

図19



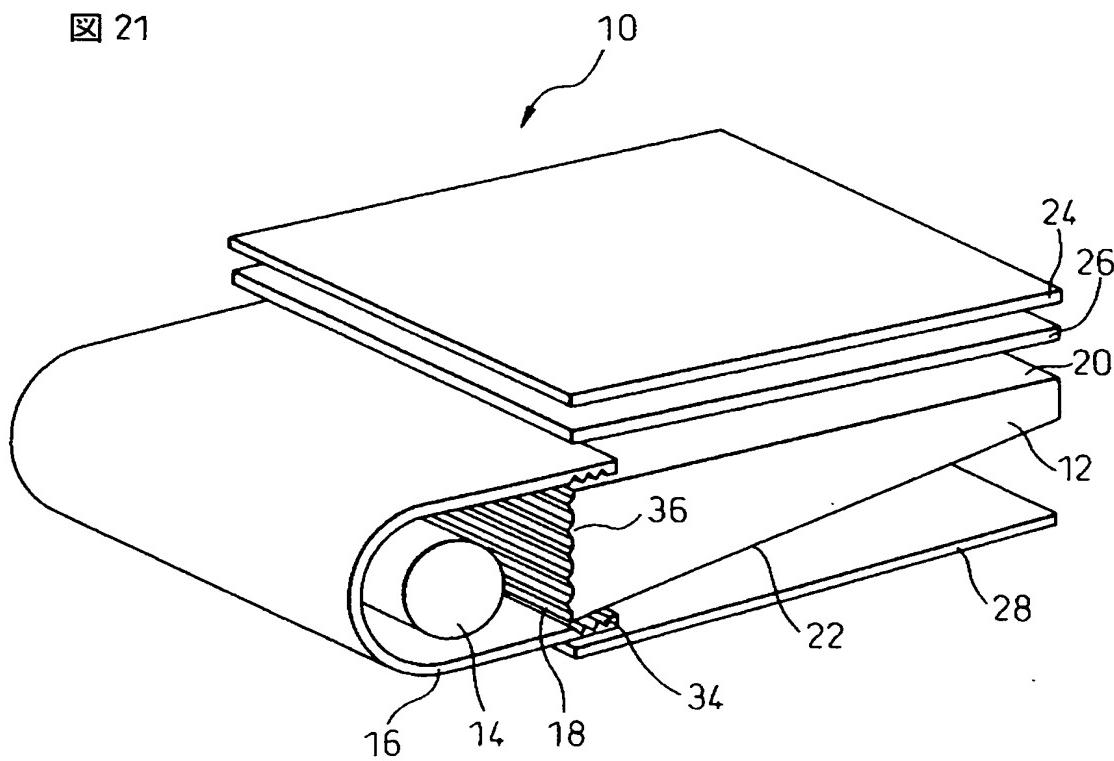
【図20】

図20



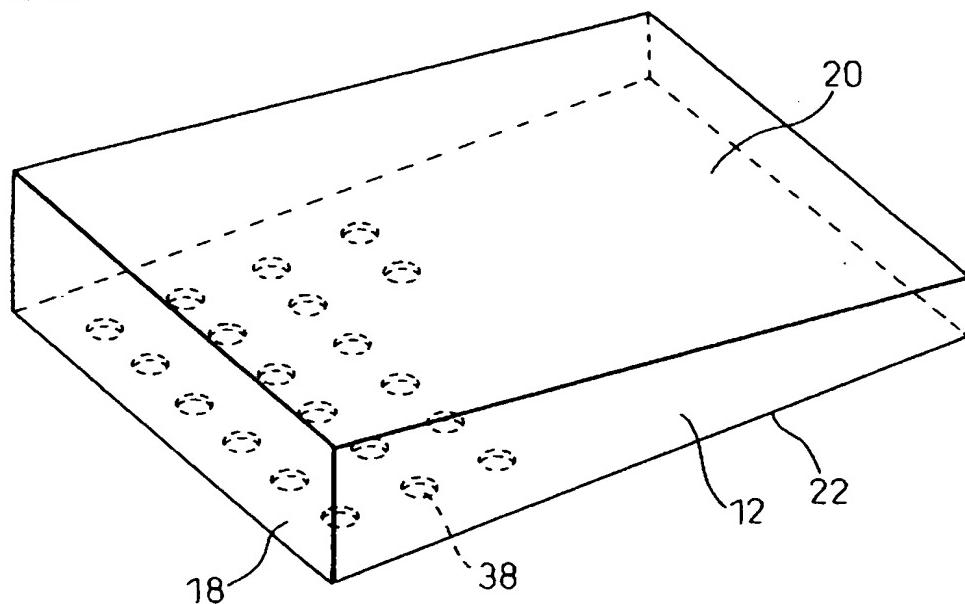
【図21】

図21



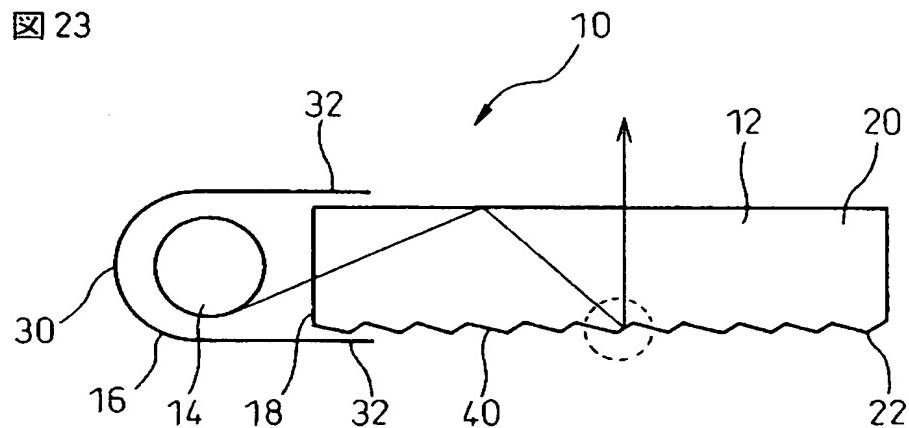
【図22】

図22



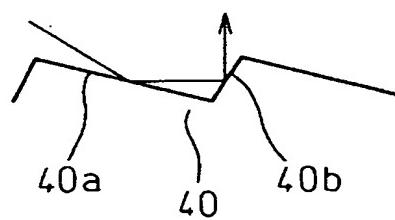
【図23】

図23



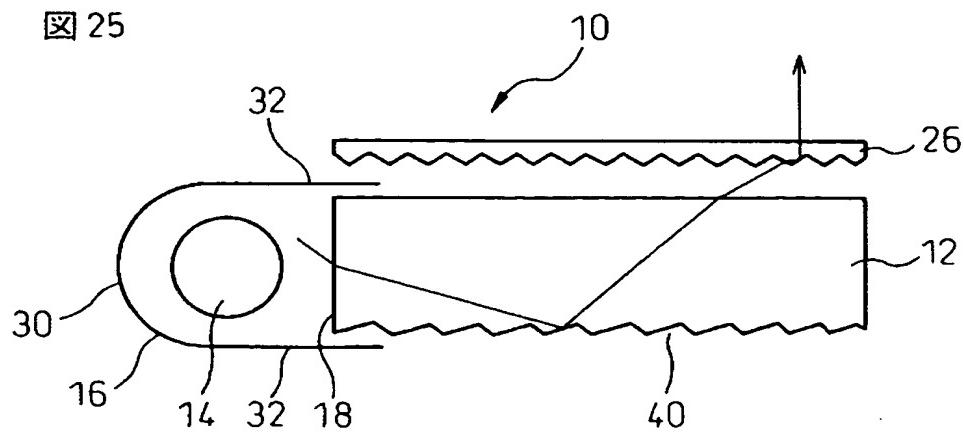
【図24】

図24



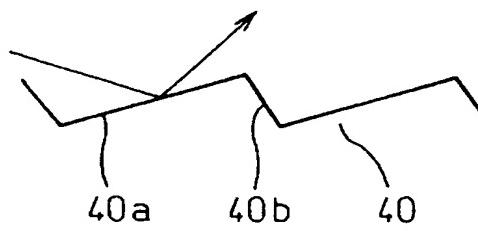
【図25】

図25



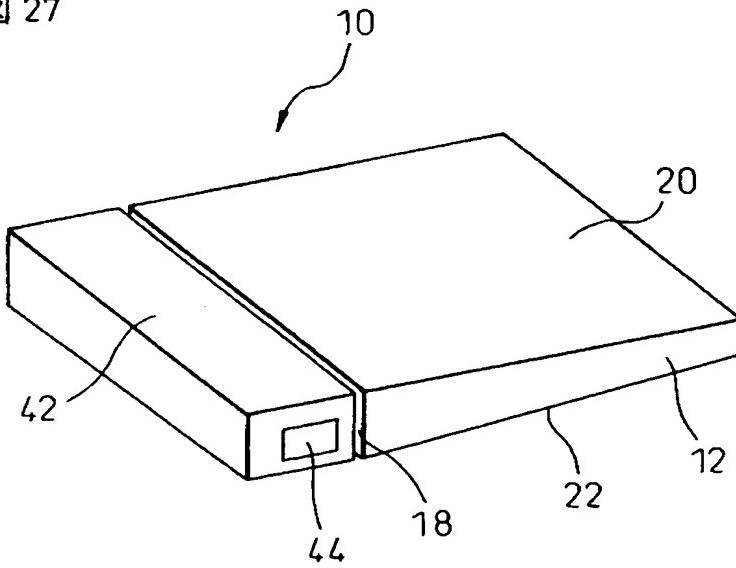
【図26】

図26



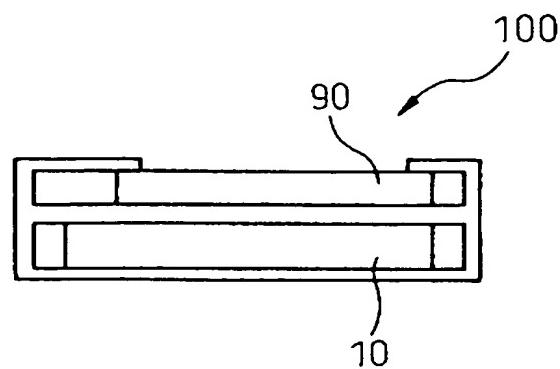
【図27】

図27



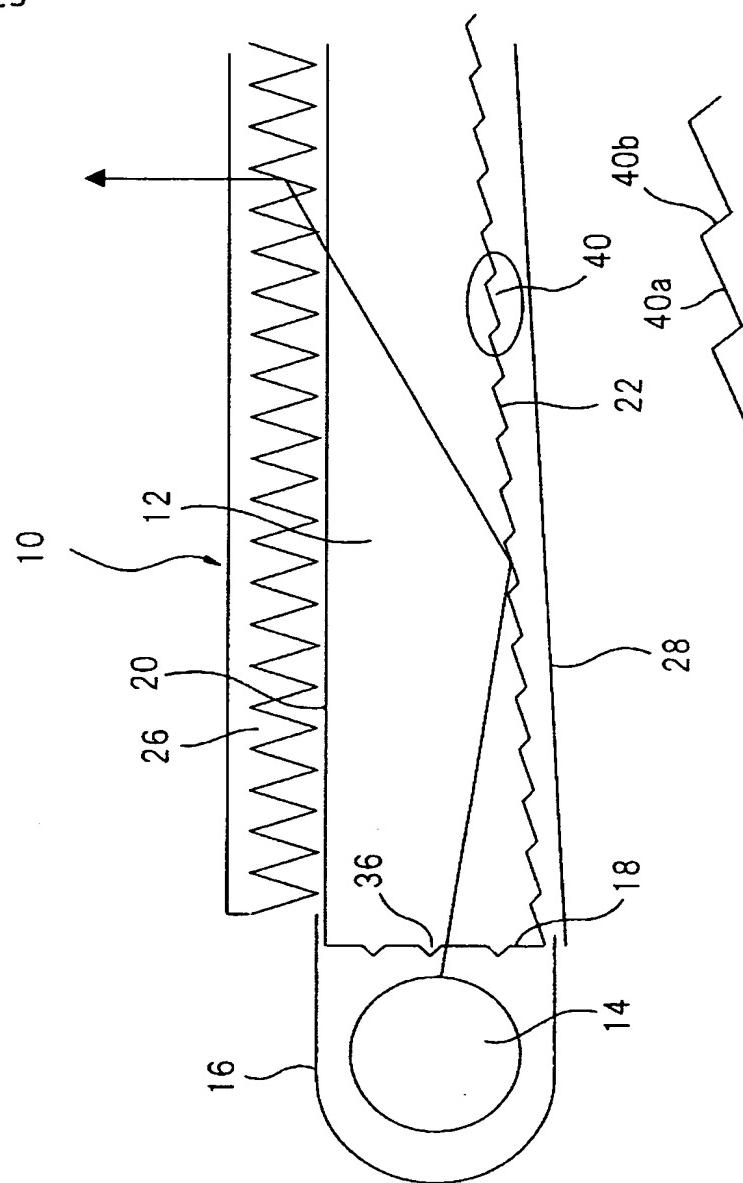
【図28】

図28



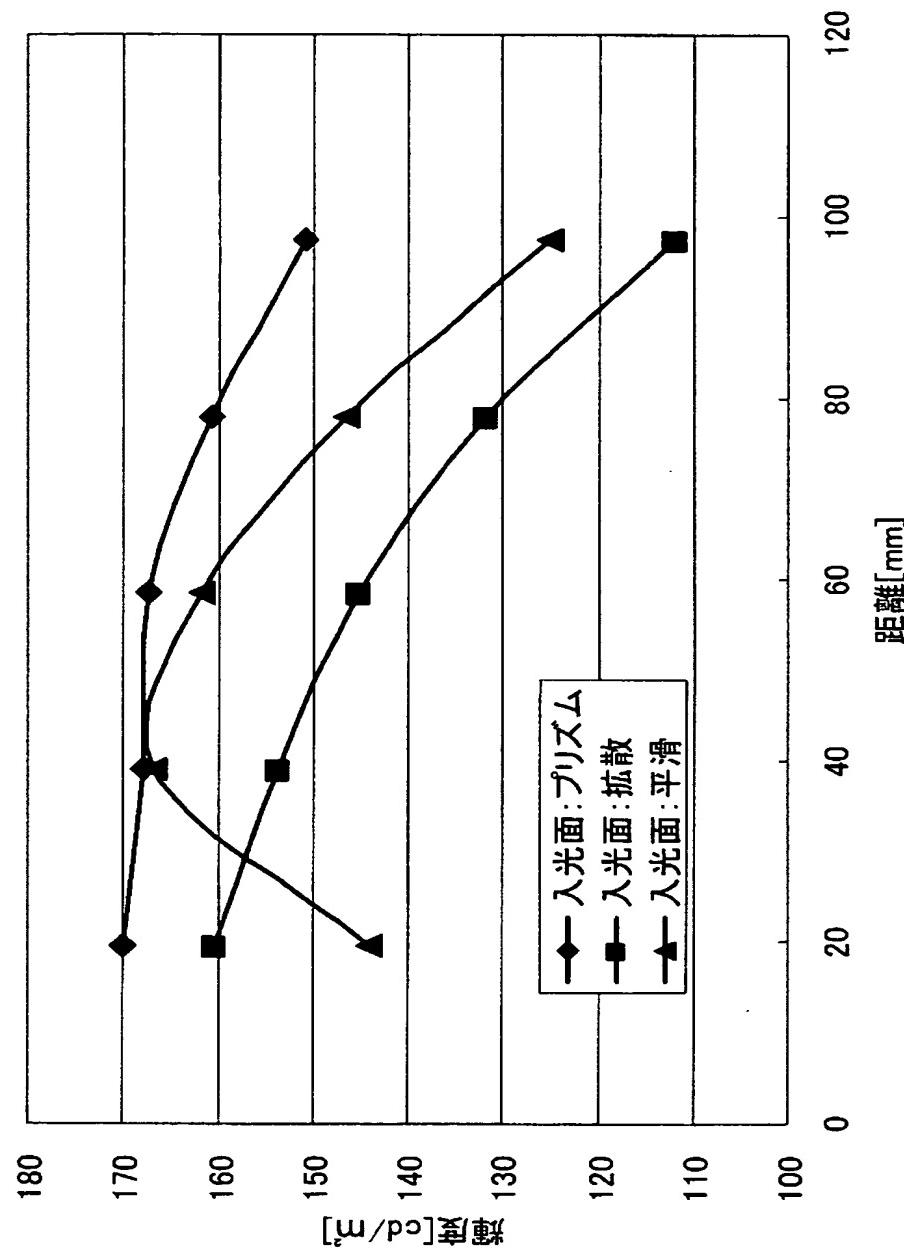
【図29】

図29



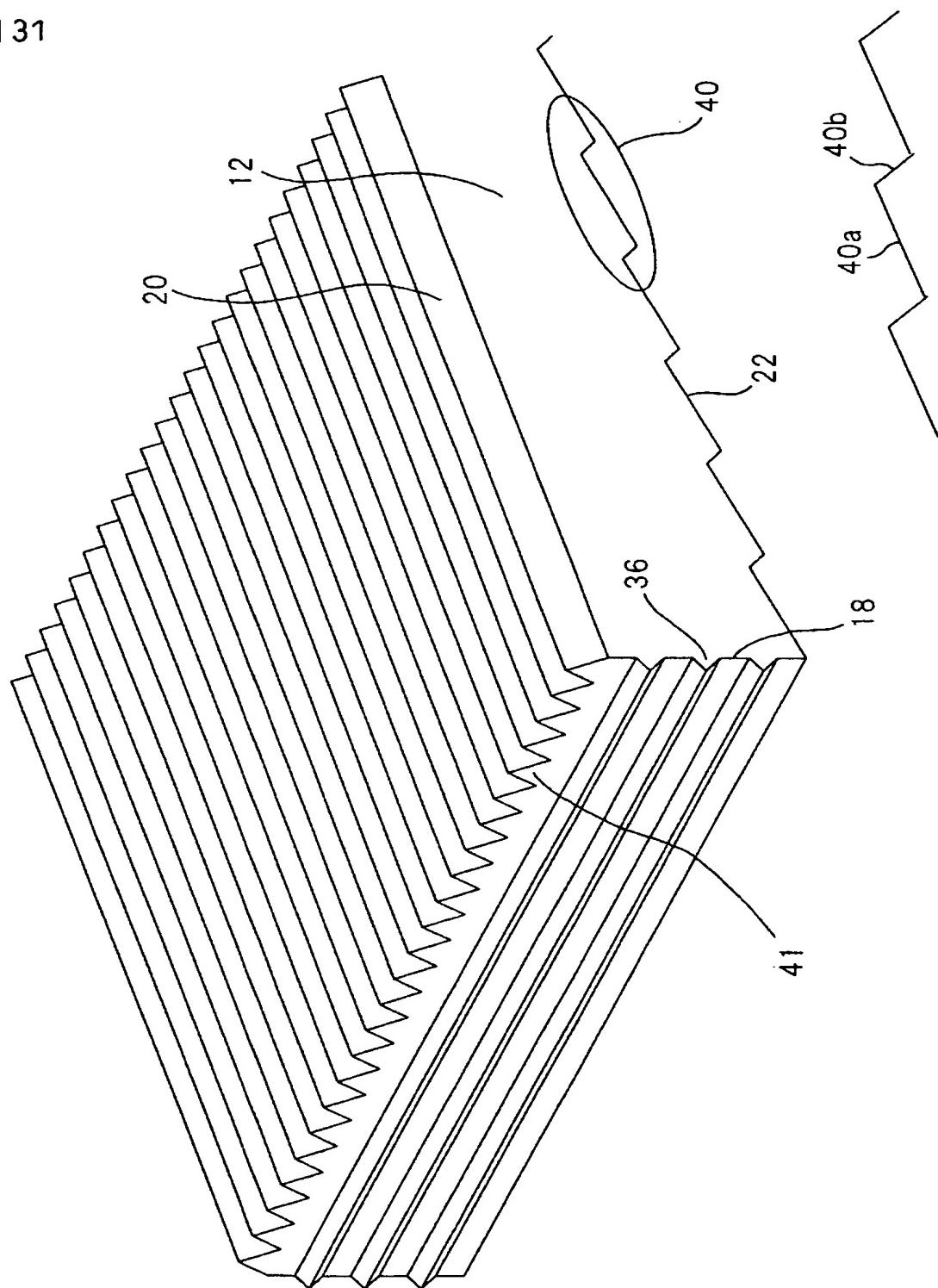
【図30】

図30



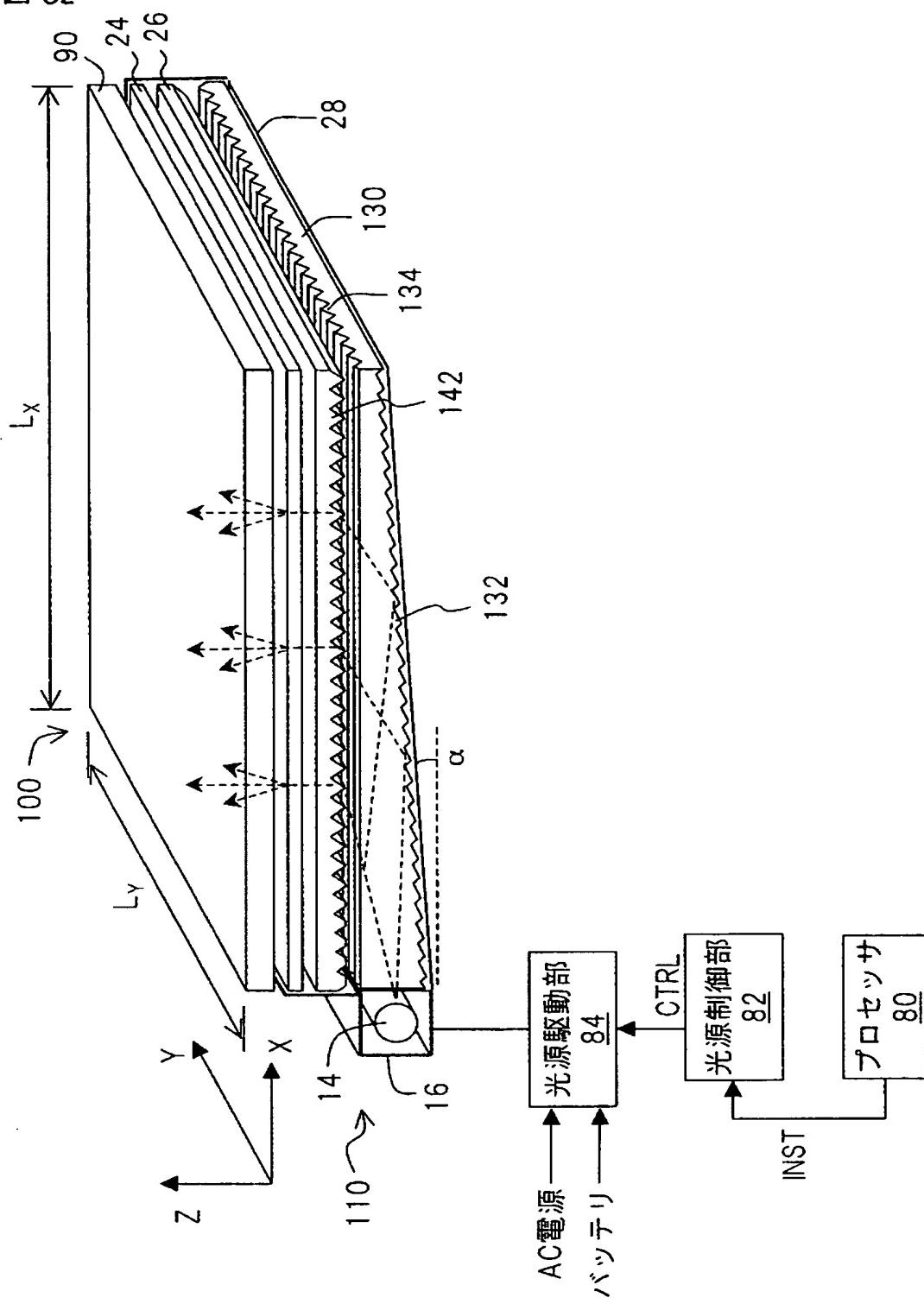
【図31】

図31



【図32】

図32



【図33】

図33

図33A Z

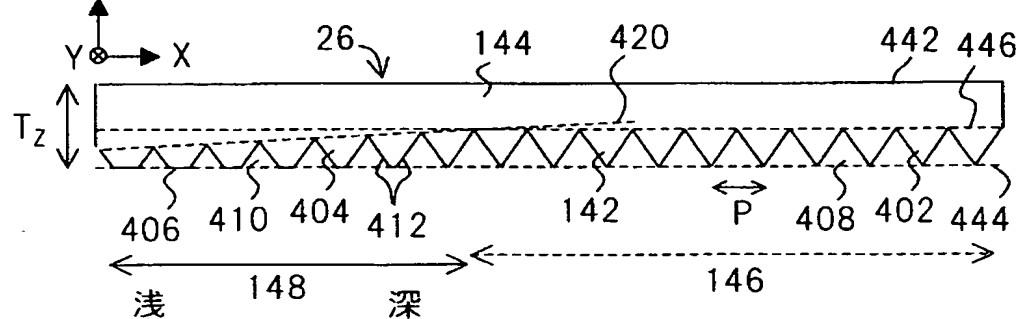


図33B

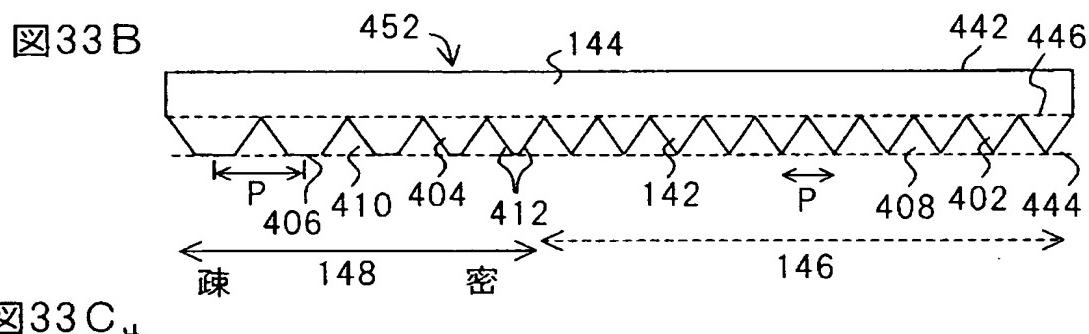


図33C

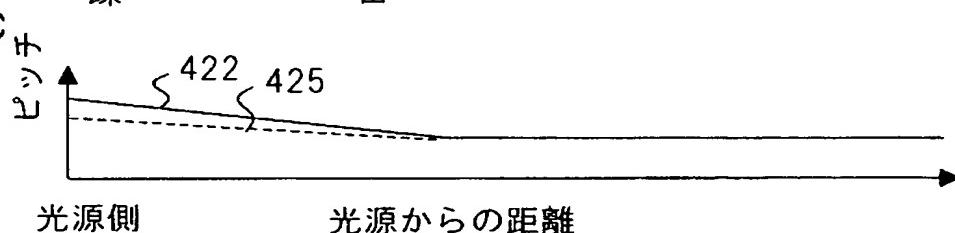
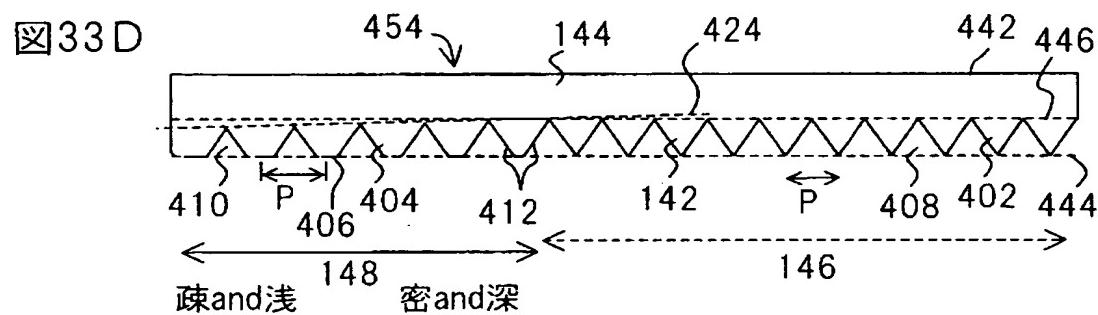


図33D



【図34】

図34

図34A

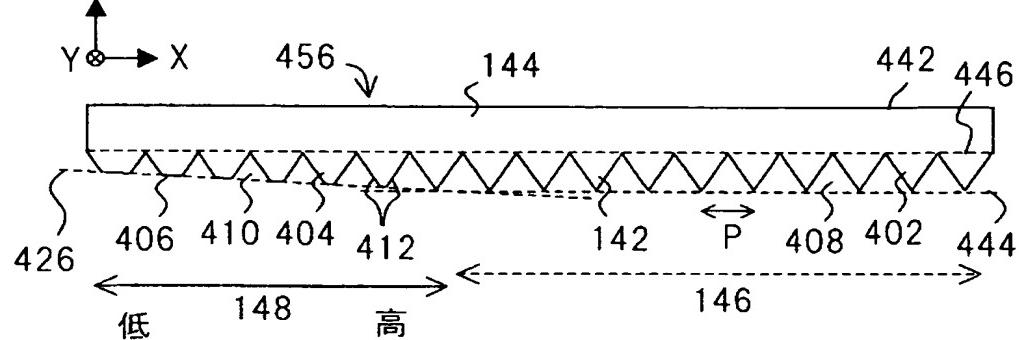


図34B

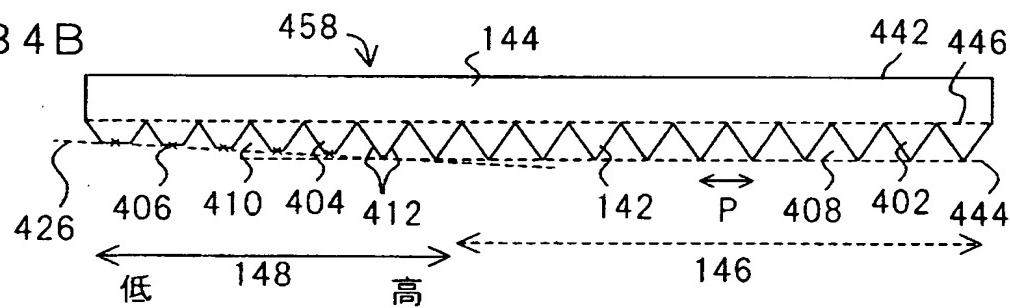
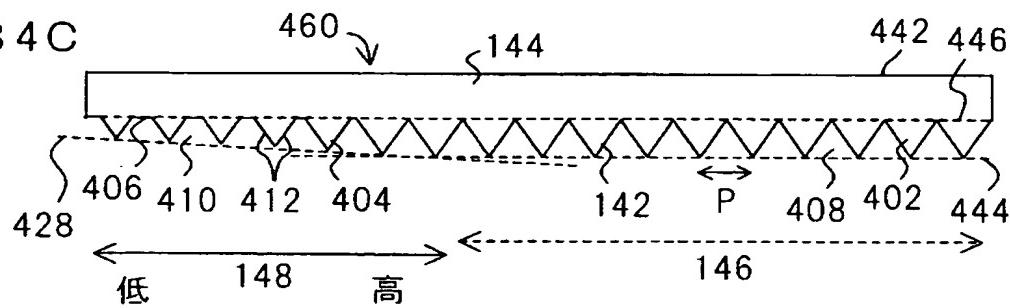


図34C



【図35】

図35

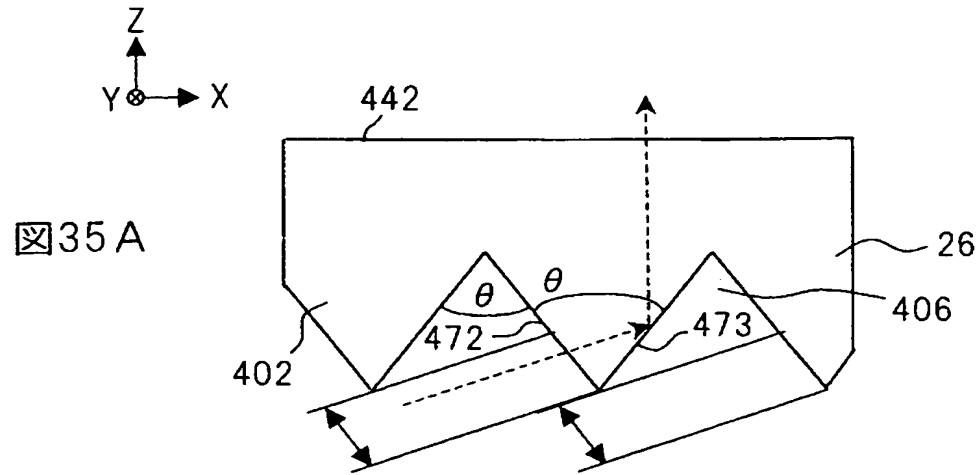
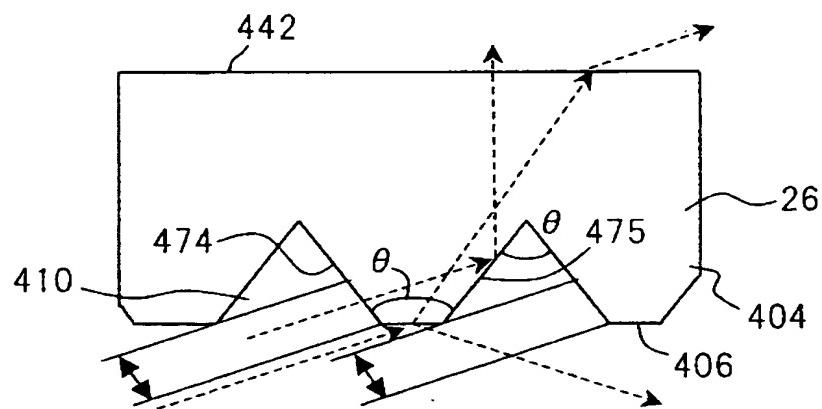
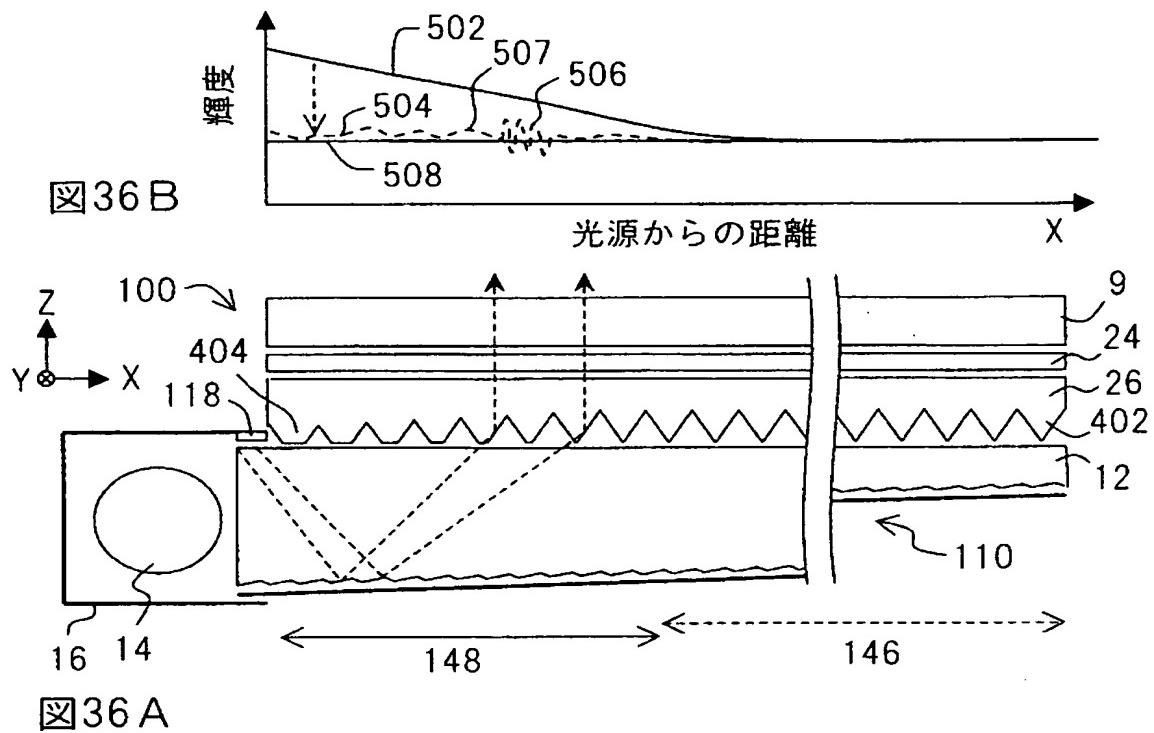


図35B



【図36】

図36



【図37】

図37

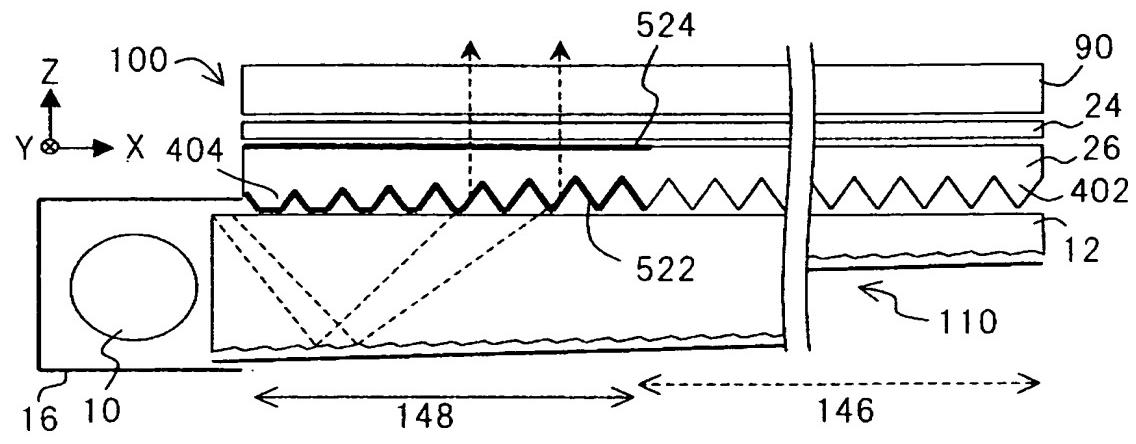


図37A

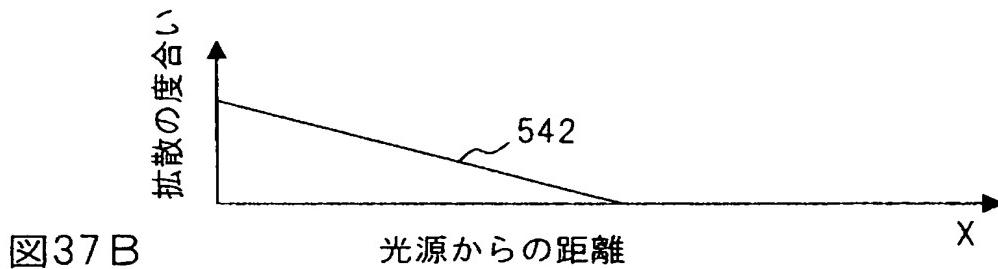


図37B

【図38】

図38

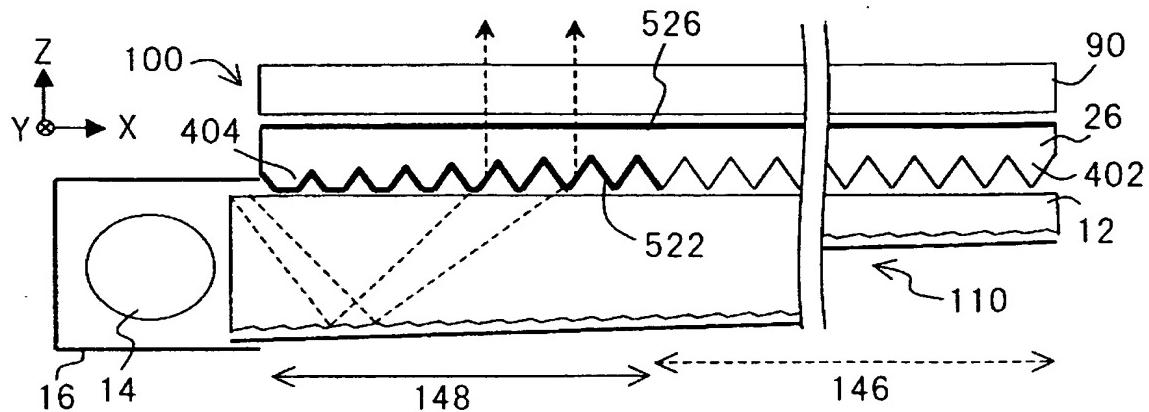


図38A

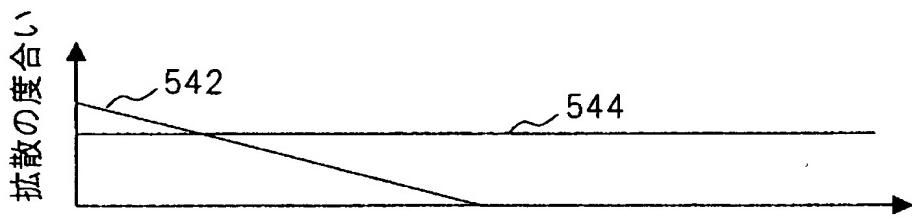
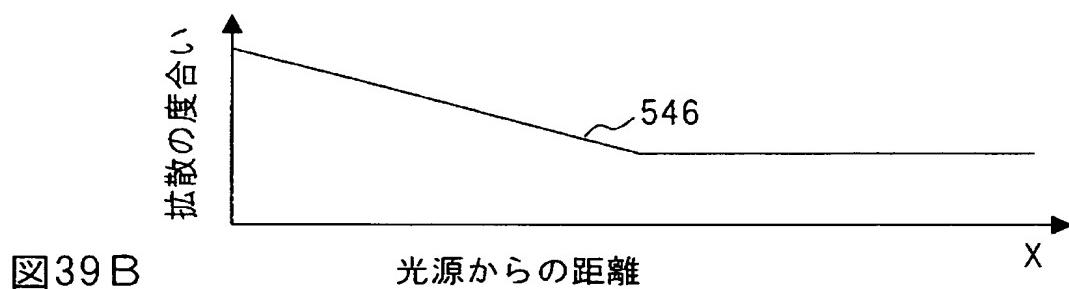
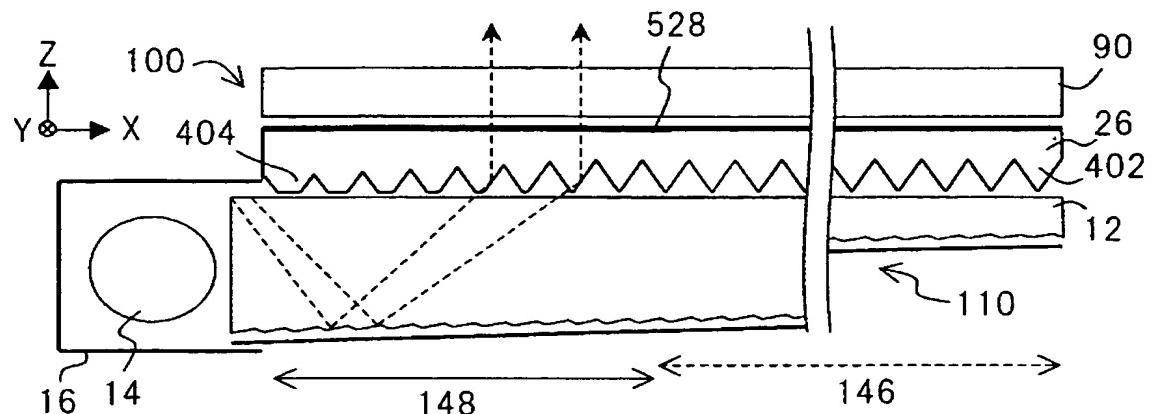


図38B

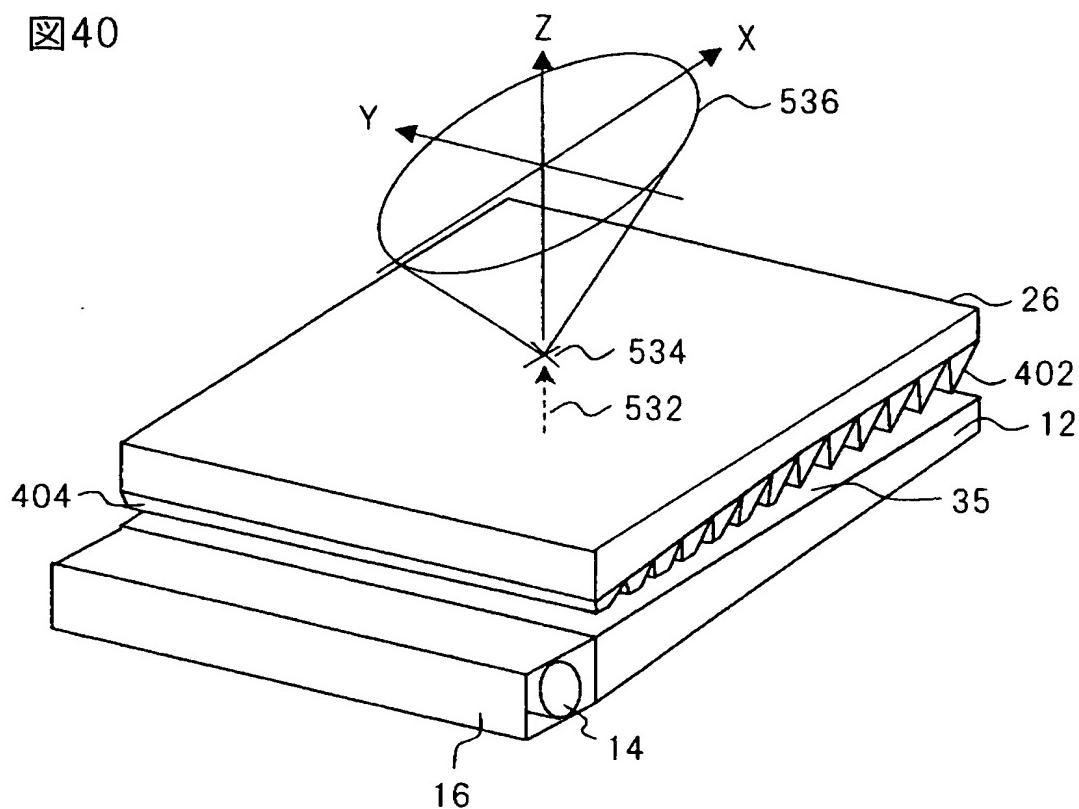
【図39】

図39

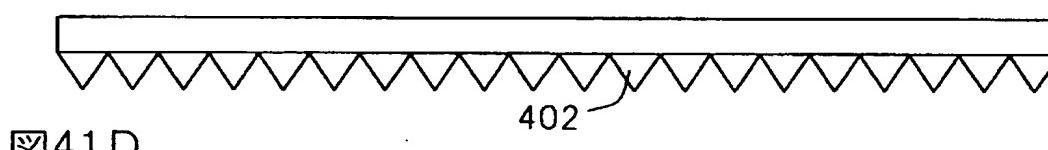
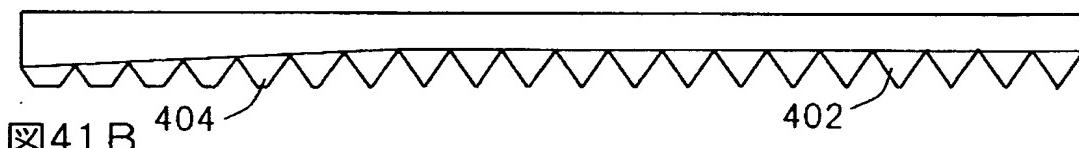
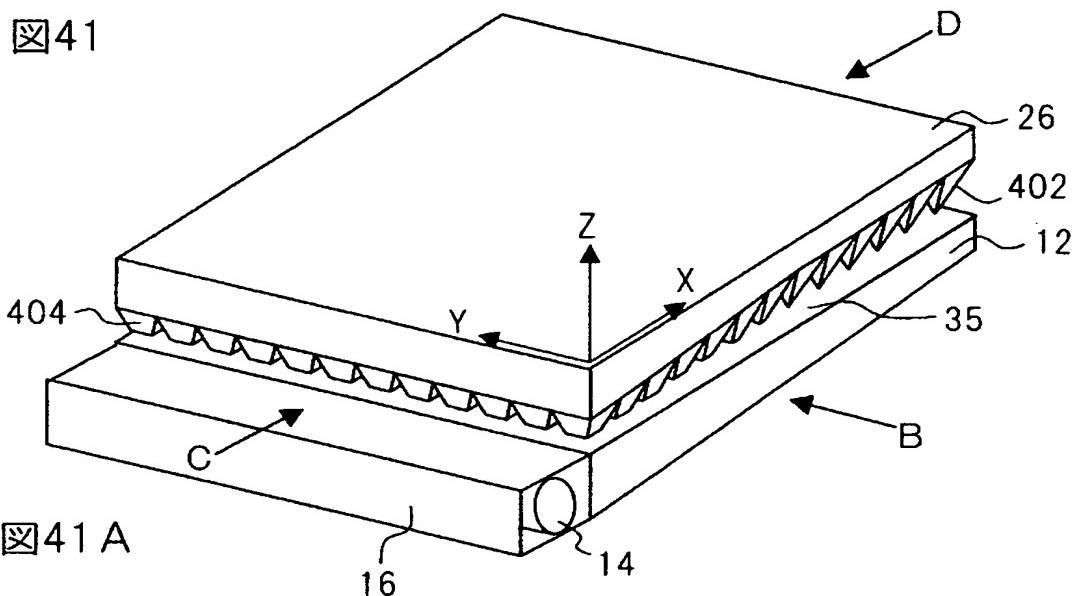


【図40】

図40



【図41】



【図42】

図42

図42A

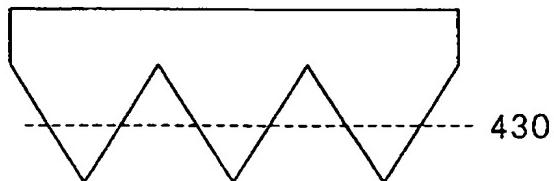


図42B

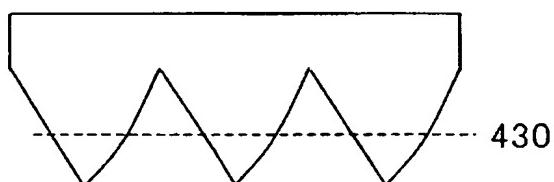


図42C

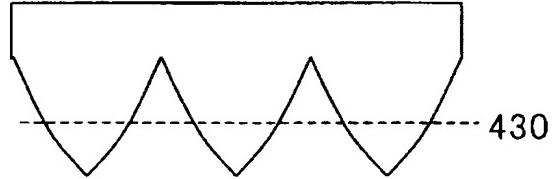


図42D

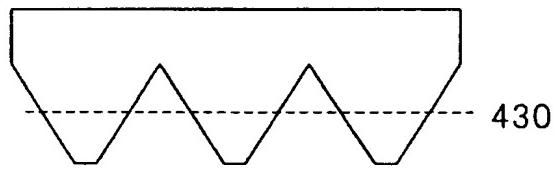
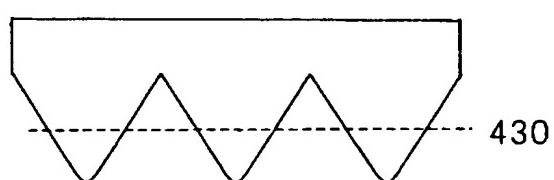


図42F



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 リフレクタ及び照明装置及び導光板及び表示装置に関し、輝線などの輝度ムラのない輝度均一性の良好な照明装置及び表示装置を得ることができるようにすることを目的とする。

【解決手段】 リフレクタ16は、光源14を覆う湾曲部分30と、湾曲部分30の両側に延びる一対の端部部分32とを有し、端部部分32の内面は複数のほぼ平行な突起又は凹部34を有する構成とする。導光板は、入射面と該入射面に対してほぼ垂直な出射面と有し、該入射面が該出射面とほぼ平行に延びる複数の突起又は凹部を有する。

【選択図】 図2

特願 2003-361180

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社

特願 2003-361180

出願人履歴情報

識別番号 [390038885]

1. 変更年月日 1990年12月13日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県横浜市緑区川和町654番地
氏 名 富士通化成株式会社
2. 変更年月日 1994年12月16日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県横浜市都筑区川和町654番地
氏 名 富士通化成株式会社